安奈特三层交换机

安装配置和日常维护手册

（适用于**AlliedWare™**操作系统）

Rev E

安奈特（中国）网络有限公司

目　　录

前言 2
第 1 章　三层交换机的硬件概要和安装指南 5
1.1　AT-SB4000 系列 5
1.2　AT-x900-24X系列 11
1.3　AT-9924Ts 16
1.4　AT-9924 系列 20
1.5　AT-8600 系列 23
第 2 章　三层交换机的操作维护基础 26
2.1　三层交换机的端口编号规则 26
2.2　如何登录到交换机的管理界面 28
2.3　安奈特三层交换机的命令结构和语法 31
2.4　为交换机设置管理IP地址 31
2.5　交换机的用户管理 32
2.6　向交换机flash内存下载或上传文件 32
2.7　为交换机进行软件版本或补丁升级 34
2.8　保存和设置配置文件 37
2.9　交换机的一些基本察看命令 37
第 3 章　三层交换机的典型配置指南 40
3.1　为交换机设置名称 40
3.2　VLAN的配置 40
3.3　端口捆绑（Port Trunking）的配置 41
3.4　启用或禁用交换机的三层功能 43
3.5　静态路由的配置 43
3.6　动态路由RIP的配置 44
3.7　动态路由OSPF的配置 45
3.8　VRRP的配置 47
3.9　STP（生成树）的配置 48
3.10　NTP（网络时间协议）的配置 49
3.11　端口镜像（Port Mirroring）的配置 50
3.12　过滤器的配置 52
3.13　SNMP的配置 54
3.14　Trigger（触发器）和Script（脚本）功能 55
3.15　Syslog服务的配置 58
第 4 章　三层交换机的日常设备维护和检查指南 61
4.1　三层交换机的硬件维护和检查 61
4.2　三层交换机的指示灯状态检查 62
4.3　查看系统基本信息和运行时间 66
4.4　查看当前的软件版本 67
4.5　查看CPU的占用率 68
4.6　查看系统的运行环境 68
4.7　查看VRRP状态 70

4.8 在AT-SB4000 系列交换机中运行健康检查脚本 71
第 5 章 三层交换机的故障排查指南 73
5.1 使用“show debug”命令收集信息 73
5.2 使用debug脚本文件收集debug信息 74
5.3 使用syslog服务器全面收集系统log信息 75
5.4 采用替换法快速定位硬件故障 76
5.5 不能登录到交换机管理界面 76
5.6 交换机系统LED状态异常 77
5.7 交换机个别电口状态异常（自协商问题） 77
5.8 整个网络陷入瘫痪（广播风暴） 77
5.9 CPU使用率过高 78
5.10 启用VRRP的网络部分主机通信中断 79
5.11 某主机终端无法和交换机通讯 80
第 6 章 三层交换机故障排查实例 81
6.1 模块硬件故障导致的网络通信不稳定 81
6.2 重复的IP地址导致的网络异常 81
6.3 病毒导致的网络流量过高 81
6.4 电驴或BT下载导致的网络阻塞 82
6.5 双网卡SUN服务器工作模式设置错误导致的数据包泛洪 83

前　言

本手册涵盖了安奈特所有运行AlliedWare™ 2.x或 3.x操作系统的三层交换机设备，主要包括如下系列和型号：

系列名称	具体产品名称	备注
AT-SB4000 系列	AT-SB4008、AT-SB4004	
AT-x900 系列	AT-x900-24XT、AT-x900-24XS、AT-9924Ts、AT-x900-12XT、AT-x900-48FE	安装了 Alliedware Plus 系统的产品不适用
AT-9924 系列	AT-9924T、AT-9924SP、AT-9924T/4SP	
AT-9800 系列	AT-9812T、AT-9816GB	该系列硬件已停产
AT-8900 系列	AT-8948A、AT-8948P	该系列硬件已停产
AT-8800 系列	AT-8824、AT-8848	该系列硬件已停产
AT-RP 系列	AT-RP24i、AT-RP48i、AT-RP16Fi、AT-RPG6FLX/SC、AT-RPG6FSX/SC	AT-RP48i 已停产
AT-8700 系列	AT-8724XL、AT-8748XL	该系列硬件已停产
AT-8600 系列	AT-8624T/2M、AT-8624POE、AT-8648T/2SP	

注意：本手册为简明手册，尽量以简洁的方式提供快速指南，如果需要了解更为详细的信息，请到下列网站下载最详尽的手册（英文版），或者联络安奈特或其合作伙伴的技术人员以获得帮助。

http://www.alliedtelesis.com/support/software/default.aspx

请注意，本手册并不适用于使用AlliedWare Plus™操作系统的产品，例如AT-SBx908、AT-x600系列和安装了AlliedWare Plus的AT-x900 系列等。

第1章 三层交换机的硬件概要和安装指南

本章节主要介绍了部分安奈特三层交换机的硬件概要和简要的安装指南，由于篇幅关系，不能具体涵盖到每一个产品，合作伙伴和用户的工程师可通过如下链接访问到最新的英文版硬件手册：

http://www.alliedtelesis.com/support/software/default.aspx

1.1 AT-SB4000 系列

SwitchBlade 4000 系列模块化多层以太网交换机分为 AT-SB4008 和 AT-SB4004 两款，分别具有 10 个插槽和 6 个插槽，可提供百兆、千兆、万兆、电口、多模光纤、单模光纤等各种端口。

1.1.1 AT-SB4000 系列硬件概要

一个完整的 AT-SB4004 由图中所示的部件组成：

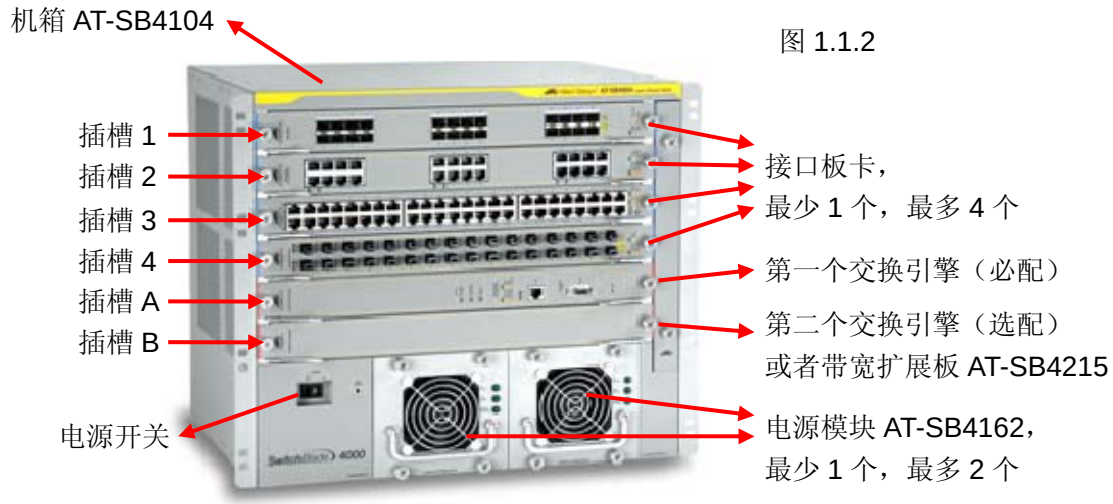


图 1.1.2

一个完整的 AT-SB4008 由图中所示的部件组成：

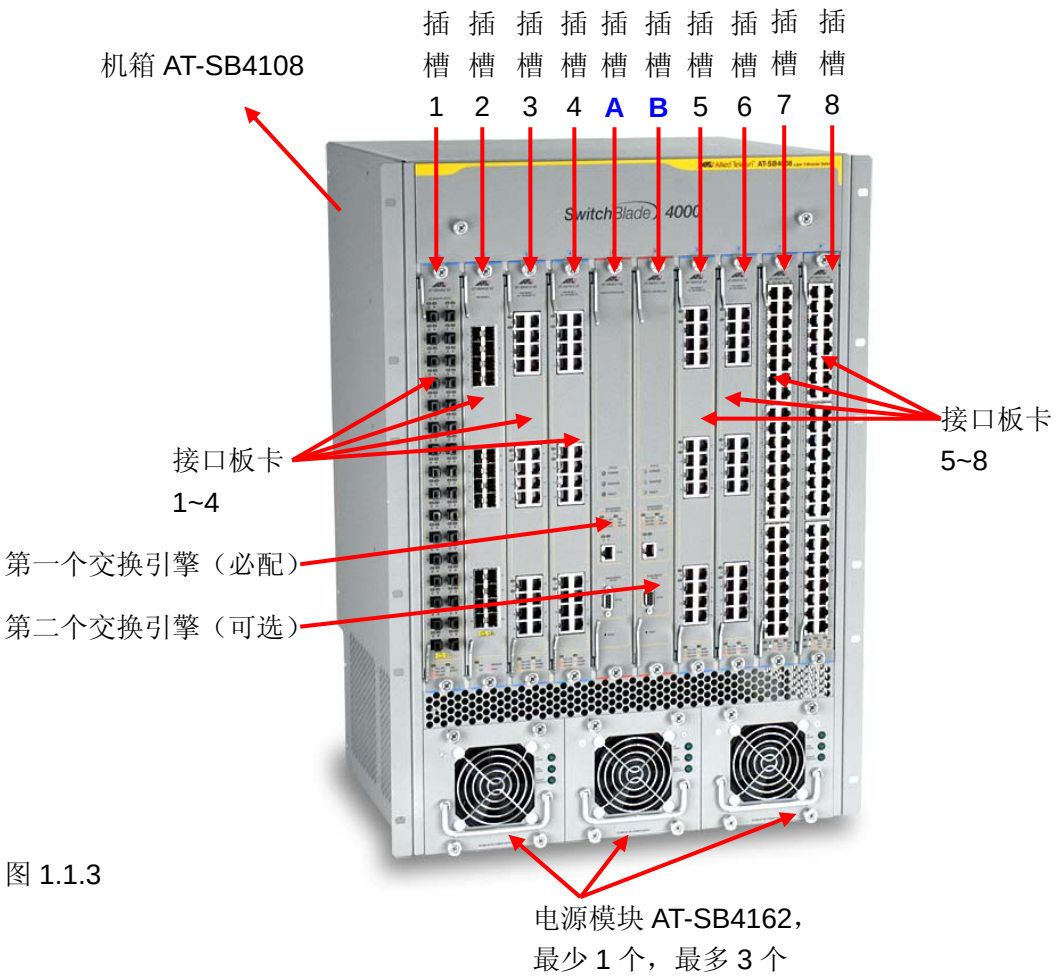


图 1.1.3

在安装设备前，请确认你需要安装的部件。安装一个完整的 AT-SB4000 交换机可能会涉及如下部件，具体情况会随项目不同而不同。

机箱	AT-SB4108-00	SwitchBlade4008 机箱，AC 供电(未包含电源模块)
	AT-SB4108-80	SwitchBlade4008 机箱，DC 供电(未包含电源模块)
	AT-SB4104-00	SwitchBlade4004 机箱，AC 供电(未包含电源模块)
	AT-SB4104-80	SwitchBlade4004 机箱，DC 供电(未包含电源模块)
电源模块	AT-SB4162	900W 100-240V 交流电源模块，用于 AT-SB4104-00 机箱和 AT-SB4108-00 机箱
	AT-SB4162-80	900W -48V 直流电源模块，用于 AT-SB4104-80 机箱和 AT-SB4108-80 机箱
交换引擎（及相关模块）	AT-SB4211A V2	交换控制模块（引擎）
	AT-SB4215	带宽扩展板 (仅用于 AT-SB4104 机箱配置了单引擎时)

接口模块	AT-SB4412 V2	24 端口 10/100/1000BaseT 以太网模块(RJ45 端口)
	AT-SB4441A V2	8 端口 1000Base-GBIC 插槽模块(未含 GBIC 模块)
	AT-SB4451A	8 端口 1000BaseSX 多模光纤端口模块
	AT-SB4442 V2	24 端口 1000Base-SFP 插槽模块(未含 SFP 模块)
	AT-SB4411A	8 端口 10/100/1000BaseT 以太网模块(RJ45 端口)
	AT-SB4311 V2	48 端口 10/100M 以太网模块(RJ45 端口)
	AT-SB4352	32 端口 100FX 光纤以太网模块(多模 MTRJ 接口)
	AT-SB4541A V2	1 端口 10G 以太网模块(未含 10G XFP 模块)
各种光模块	SFP 模块系列	具体型号略，用于 AT-SB4442 模块
	GBIC 模块系列	具体型号略，用于 AT-SB4441A 模块
软件升级许可	AT-AR-SBFL3UPGRD	SwitchBlade4000 高级软件许可，包括 VRRP、DVMRP、PIM-SM、PIM-DM 等。该许可无需另外购买，随 AT-SB4211A 一同提供
	AT-SB4000BGP-150	SwitchBlade4000 BGP4 软件许可（150 个 BGP 路由）
其他可选	AT-SB4261	FDB CAM 存储器卡(128k)，用于交换控制模块 SB4211

为了保证设备的完好，我们建议不要把各种模块安装于机箱内进行运输，所有机箱和模块应该保持各自完整的包装，等到达安装现场后再拆开各自包装，进行安装，这样可以最大限度减少运输可能带来的风险和损失。例如，如果把所有模块都安装于机箱内再放入包装进行运输，则由于较大的重量，可能会增加运输途中坠落的风险。同时，一旦发生此情况，不仅可能损坏机箱，也有可能对机箱内安装的模块造成损伤。

1.1.2 AT-SB4000 系列的机箱安装

一个完整的 AT-SB4000 机箱的包装内会包含如下配件（安奈特工厂有可能会未经通知，在不影响设备的安装和使用的前提下改变包装的配件种类或数量）：

- 一个机箱（AT-SB4104 或 AT-SB4108）
- 一个风扇模块和风扇模块挡板（已安装于机箱内）
- 交换引擎和接口模块空挡板（AT-SB4104：4 个，AT-SB4108：8 个）
- 电源模块空挡板（AT-SB4104：1 个，AT-SB4108：2 个）
- 两个机架安装支架（已安装于机箱上）
- 两个 RS232 电缆，用于连接 AT-SB4211 交换引擎的 RS232 管理接口
- 两个百兆以太网电缆，用于连接 AT-SB4211 交换引擎

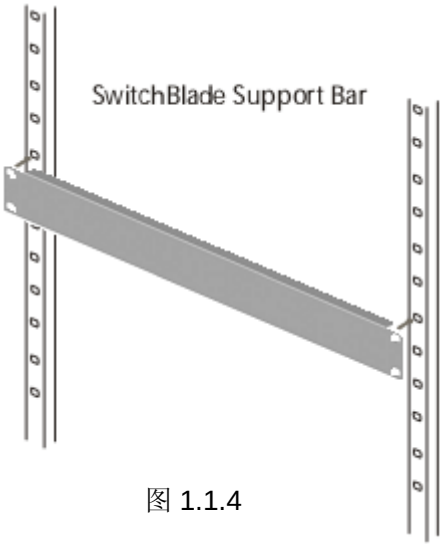


图 1.1.4

的 RJ45 以太网管理接口

- 一个机架横杆（安装于机架，用于支撑机箱）
- 一个交流供电电缆（仅交流供电机箱）

首先，请将机架横杆安装于机架上（如果机架上没有安装其他支撑部件的话），如右图所示。然后，将机箱稳妥放置于机架上，安装并旋紧用于固定机箱的螺丝。

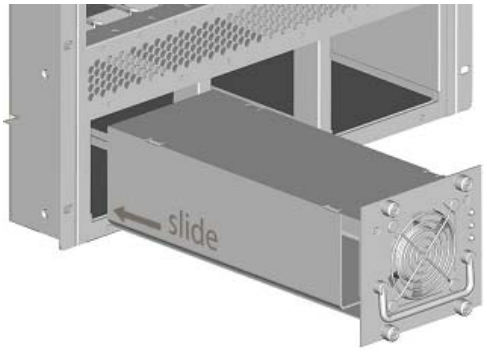
1.1.3 AT-SB4000 系列的电源模块的安装

1、正确选择电源模块插槽

AT-SB4104 机箱具有 2 个电源模块插槽， 一个电源模块 AT-SB4162 即可负担整个机箱所有模块的供电，该电源模块可安装于任何一个插槽。当安装两个电源模块时，机箱可工作于 1+1 冗余供电模式。

AT-SB4108 机箱具有 3 个电源模块插槽，根据接口模块的种类和数量的不同，可能需要一个或两个电源模块负担整个机箱所有模块的供电（详见《安奈特产品售前配置手册-三层交换机》），如果额外提供一个电源模块，机箱可工作于 1+1 或 2+1 冗余供电模式。需要注意的是，第一个电源模块需安装于最左侧的插槽，第二个电源模块需安装于中间的插槽，即，按照从左至右的顺序安装电源模块。

当机箱工作于冗余供电模式的时候，任何其中一个电源模块故障或被拔出，均不会对交换机的工作造成任何影响。

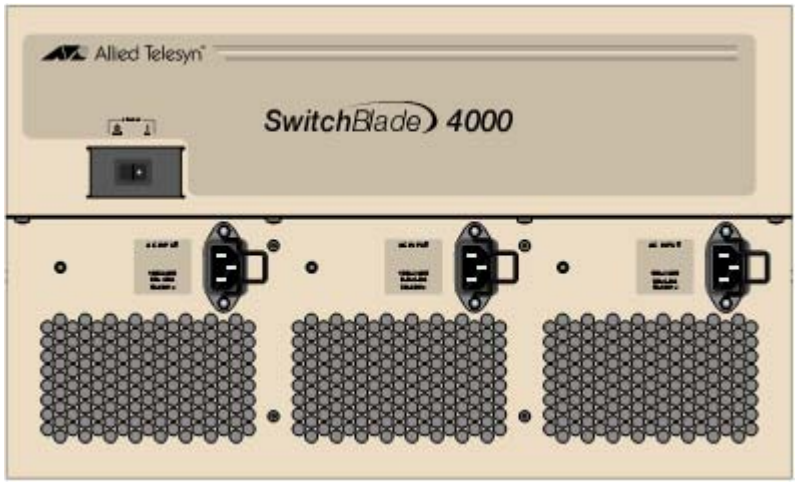


2、安装电源模块

必要时，需要首先卸下机箱上电源模块插槽挡板。如图所示，将电源模块小心地滑入插槽，并用力推进，最后旋紧螺丝。

图 1.1.6

3、接续电源线



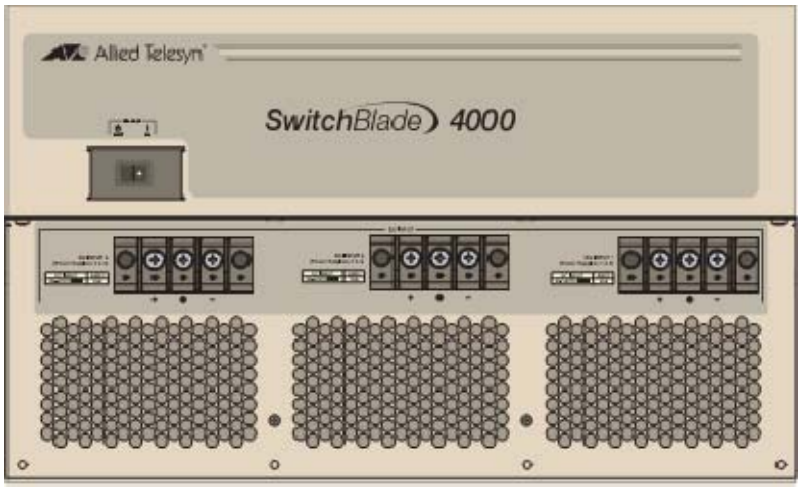
交流供电的情形：

将随电源模块一同提供的交流电源线接续在机箱背部的电源接口上，并锁紧卡头。每个电源模块都应接续好电源线。

如果电源已接通并正确接好，即使不打开机箱背部的电源开关，电源模块正面的

“POWER PRESENT”指示灯也会点亮。

直流供电的情形：



AT-SB4000 系列的标准包装内不包含直流供电的电源线，请按如下标准准备直流电源线：

1、每一个直流电源模块都需要一组三芯的直流电源线。

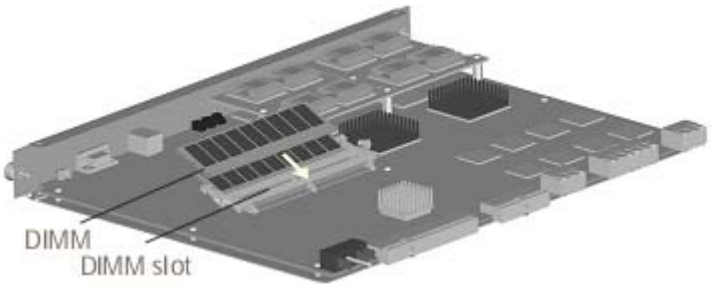
2、直流电源线的建议规格：AT-SB4108-80 使用线径 8.4mm^2（8AWG）的电源线，AT-SB4104-80 使用线径 3.3mm^2（12AWG）的电源线。

连接直流电源线时，请注意不要搞错正极、负极和地线。

1.1.4 AT-SB4000 系列的交换引擎模块和带宽扩展模块的安装

1、安装 DIMM 内存条

通常情况下，用于交换引擎模块 AT-SB4211A 的 DIMM 内存板是单独放在小包装内，需要你手工安装到 AT-SB4211A。安装时请注意采取防静电措施。如右图所示，请将两块内存板以大约 30 度角斜着插入到 DIMM 槽内，并确认固定闩妥善锁紧。



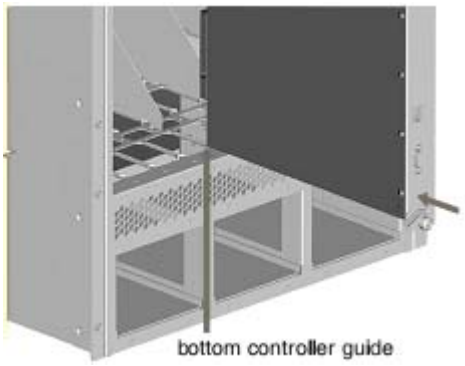
2、取下交换引擎和带宽扩展模块槽位的空挡板（Slot A 和 Slot B）

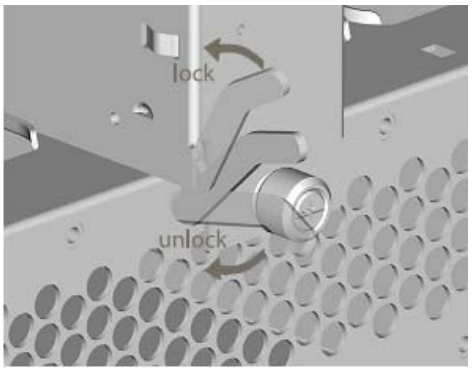
将固定空挡板的两个螺丝旋松，然后取出空挡板。如果只需要安装一个 AT-SB4211 交换引擎，不需要安装第二个交换引擎模块 AT-SB4211A 或带宽扩展模块 AT-SB4215，则只需要空出 Slot A 即可，无需卸下 Slot B 的空挡板。

3、安装交换引擎和带宽扩展模块

安装模块前，请确认交换引擎（或带宽扩展模块）的金属背板的方向正确。如果是 AT-SB4108 机箱，则模块的金属背板朝左（面对机箱）；如果 AT-SB4104 机箱，则模块的金属背板朝下。如下面左图所示。将模块小心对准导轨，徐徐推入到槽位内。同时将模块的锁定杆置于“unlock”的位置（如下面右图所示），然后将模块推到尽头，这时锁定杆会自动嵌入到正确位置，可以两手同时推

动锁定杆使其置于锁定（lock）位置，此时模块应该与机箱背板紧密连接。最后将模块的上下两个螺丝旋紧。





1.1.5 安装接口模块

除了不需要安装 DIMM 内存条，安装接口模块的步骤与安装交换引擎的步骤完全一样。

接口模块需安装于 Slot 1、Slot 2、.....等标识数字的槽位内（请参考图 1.1 和图 1.2）。原则上，接口模块可以安装在任何一个这种槽位内，但是，很多网络会在事先有一个总体设计方案，可能已经规定了每一个模块的具体安装槽位，关于此事，请事先咨询您的网络设计人员。

1.1.6 加电

将机箱背部的电源开关拨到“ON”位置。如果机箱接受到正常供电，则应有下列现象：

1、电源模块正面的“POWER PRESENT”和“FAN GOOD”指示灯点亮

2、可以听到电源模块风扇和机箱风扇转动的声音。

3、交换引擎 AT-SB4211A 上的“POWER”指示灯点亮。

如果没有观察到上述现象，则可能是交换机存在硬件故障，请参照第四章“三层交换机的故障排查指南”。

1.2 AT-x900-24X 系列

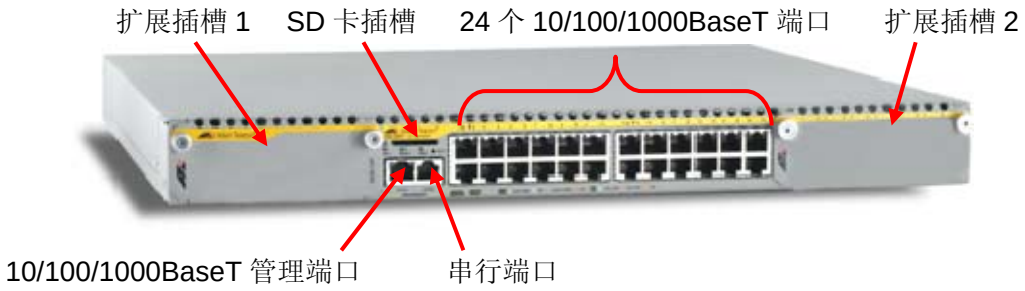
安奈特的 IPv4/IPv6 多层交换机 x900-24X 系列是面向各种园区网络以及电信运营商的路由交换产品，机身仅 1U 高，却具备 24 个千兆口以及两个高速的 30Gbps 扩展插槽。

AT-x900-24X 系列目前有两个系列产品，如下表所示：

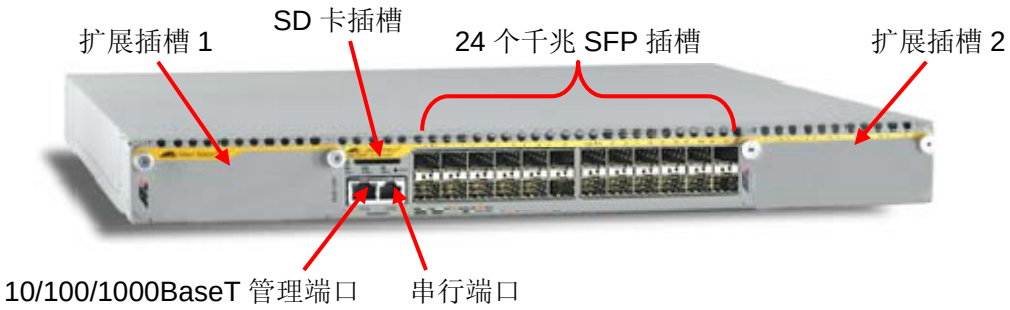
AT-x900-24XT 系列	10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，可支持直流或交流供电
AT-x900-24XS 系列	SFP 插槽 x24 + 30G 扩展槽 x2，可支持直流或交流供电

1.2.1 AT-x900-24X 系列硬件概要

AT-x900-24XT 和 AT-x900-24XS 的硬件架构如下图所示。其中 AT-x900-24XT 的性能和功能与 AT-9924Ts 基本相同，但提供了线速 IPv6 的能力，是 AT-9924Ts 的升级换代产品。



AT-x900-24XS 与 AT-x900-24XT 唯一的不同点就是其基本端口为 24 个千兆 SFP 插槽，而不是 24 个 10/100/100BaseT 电口。其它特性则完全一样。



根据配置的不同，一套完整的 x900-24X 设备可能会包含如下部件：

机身	AT-x900-24XT	AT-x900-24XT 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个交流供电单元
	AT-x900-24XT-80	AT-x900-24XT 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个 48V 直流供电单元

	AT-x900-24XT-N	AT-x900-24XT 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个 48V 直流供电单元，符合 NEBS 规范
	AT-x900-24XS	AT-x900-24XS 机身，SFP 插槽 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个交流供电单元
	AT-x900-24XS-80	AT-x900-24XS 机身，SFP 插槽 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个 48V 直流供电单元
接口模块	AT-XEM-1XP	10GbE 插槽扩展模块(需另购万兆模块)
	AT-XEM-12S	12 端口 SFP 插槽扩展模块(需另购 SFP 模块)
	AT-XEM-12T	12 端口 10/100/1000BaseT 扩展模块
	SFP 模块系列	具体型号略，用于机身及模块的 SFP 插槽
	XFP 模块系列	具体型号略，用于 AT-XEM-1XP 模块的 XFP 插槽
电源模块	AT-PWR01	AC 电源模块(冗余/备件)
	AT-PWR01-80	DC 电源模块(冗余/备件)
	AT-FAN01	风扇模块（备件）
软件升级许可	AT-9900FL3UPGRD	全三层功能升级软件包 (RSVP/VRRP/DVMRP/PIM-SM/PIM-DM)
	AT-9900ADVL3UPGRD	增强功能升级软件包(BGP4，IPv6)
	AT-AR-3DES-00	3DES 功能许可(SSL&SSH)
	AT-AR-VLANDTAG	VLAN Double Tagging 功能升级包

1.2.2 AT-x900-24X 机身的安装

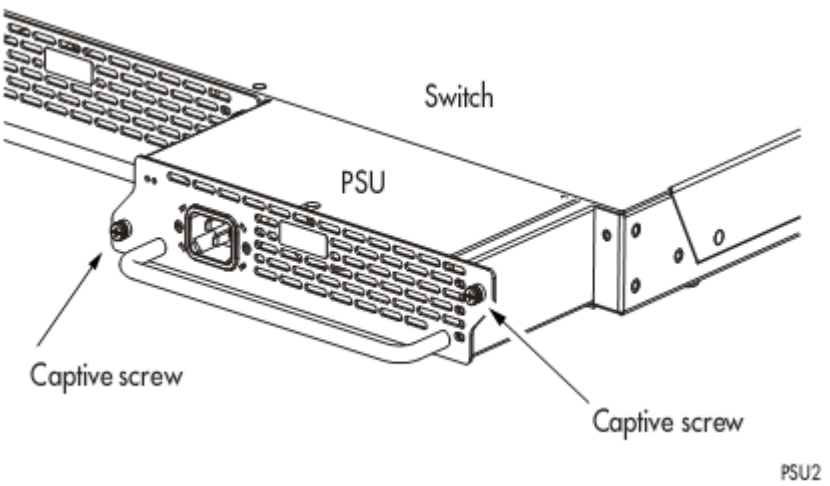
AT-x900-24X 系列的机架安装比较简单，采用随机身提供的机架安装配件将机身妥善安置于标准机架上，并旋紧所有螺丝。

1.2.3 AT-x900-24X 电源模块的安装

在机身内，已经包含了一个 AT-PWR01 电源模块和一个 AT-FAN01 风扇模块（如图所示），在这种情况下，机身的供电为非冗余模式。

AT-x900-24XT 背面图（交流版本）

如果该设备配置了第二个冗余电源模块，请按如下步骤安装第二个电源模块。



1、旋松 AT-FAN01 上的螺丝，并利用把手将 AT-FAN01 取出，AT-FAN01 可作为备件存放。

2、将 AT-PWR01 电源模块推入原 AT-FAN01 所在槽位，推紧并旋紧螺丝。

3、接续电源线

交流供电的情形：

将随机身或电源模块一同提供的交流电源线接续在机身背部的电源接口上，每个电源模块都应接续好电源线。

直流供电的情形：

AT-x900-24X 系列的标准包装内不包含直流供电的电源线，请按如下标准准备直流电源线：

1、每一个直流电源模块都需要一组三芯的直流电源线。

2、直流电源线的建议规格：线径 3.3mm^2（12AWG）的电源线。

连接直流电源线时，请注意不要搞错正极、负极和地线。

注意：交流电源模块和直流电源模块不能在一个机箱内混用。

1.2.4 AT-x900-24X 扩展模块的安装

AT-x900-24X 系列的两个扩展插槽可插入下列扩展模块。

型号	端口说明	产品图片
AT-XEM-1XP	1 个 10G XFP 插槽，需再插入一个标准 XFP 万兆模块。	

AT-XEM-12S	12 个 1000Base-SFP 插槽，每一个插槽需要再插入一个标准 SFP 模块。	
AT-XEM-12T	24 个 10/100/1000BaseT RJ45 端口	

首先，请将机身正面模块插槽上的挡板卸下，然后将扩展模块小心插入插槽，并缓缓推入直至推紧，将两个固定螺丝旋紧。

1.2.5 加电

给电源模块加电后，电源模块（或风扇模块）上应有下列 LED 指示电源状态：

LED	状态	描述
Fault	红色	PSU 工作温度超过上限（75℃），或者风扇模块故障
	熄灭	正常状态
PWR	绿色	电源模块正常供电（风扇模块没有该 LED）
	熄灭	没有接收到供电或没有工作

同时，机身正面也有相应 LED 指示电源模块的状态，如下表所示：

LED	状态	说明
PSU1	绿色	PSU1 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。
	红色	下列情况之一： ● PSU1 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障 ● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU1 没有接通电源
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
PSU2	绿色	PSU2 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。
	红色	下列情况之一： ● PSU2 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障 ● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU2 没有接通电源
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
Fault	红色	交换机或管理软件故障。当系统启动时，此 LED 会点亮并在启动结束后熄灭

	闪烁 1 次(*1)	一个或多个散热风扇故障或以低于正常速度工作
	闪烁 3 次(*1)	不能监测温度和风扇的状态，当出现问题无法报告。在闪烁 3 次后，会暂停然后再重复
	闪烁 6 次(*1)	交换机的温度超过规定上限。在闪烁 6 次后，会暂停然后再重复
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
SD	绿色闪烁	SD 内存卡工作，不能拔出
	熄灭	当此 LED 保持熄灭时，SD 卡可安全拔出

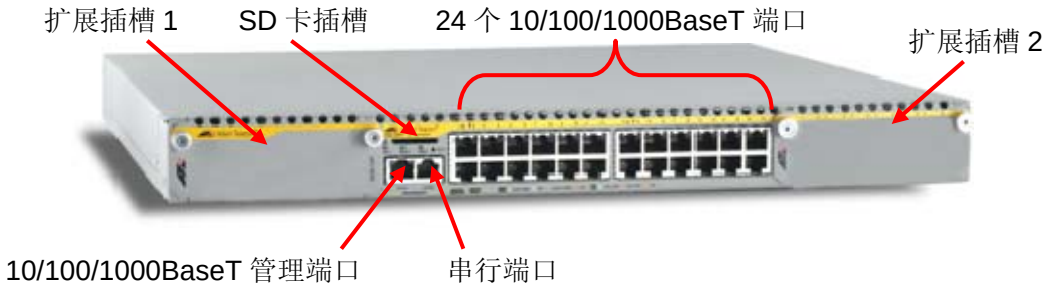
如果发现电源工作有问题，请参照第四章“三层交换机的指示灯状态检查”一节。

1.3 AT-9924Ts

AT-9924Ts 是面向各种园区网络以及电信运营商的路由交换产品，机身仅 1U 高，但具备 24 个千兆口以及两个高速的扩展插槽，可提供极高的端口弹性和丰富的特性。

1.3.1 AT-9924Ts 的硬件概要

AT-9924Ts 的硬件架构和功能与 AT-x900-24XT 相同，但不提供线速 IPv6 的能力，仅支持软件处理 IPv6。AT-x900-24XT 是 AT-9924Ts 的升级换代产品。



根据配置的不同，一套完整的 AT-9924Ts 可能会包含如下部件：

机身	AT-9924Ts	AT-9924Ts 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个交流供电单元
	AT-9924Ts-80	AT-9924Ts 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + 30G 扩展槽 x2，带一个 48V 直流供电单元
接口模块	AT-A60	10GbE 插槽扩展模块(需另购万兆模块)
	AT-A61	12 端口 SFP 插槽扩展模块(需另购 SFP 模块)
	AT-A62	12 端口 10/100/1000BaseT 扩展模块
	SFP 模块系列	具体型号略，用于机身及模块的 SFP 插槽
	XFP 模块系列	具体型号略，用于 AT-A60 模块的 XFP 插槽
电源模块	AT-PWR01	AC 电源模块(冗余/备件)
	AT-PWR01-80	DC 电源模块(冗余/备件)
	AT-FAN01	风扇模块（备件）
软件升级许可	AT-9900FL3UPGRD	全三层功能升级软件包 (RSVP/VRRP/DVMRP/PIM-SM/PIM-DM)
	AT-9900ADVL3UPGRD	增强功能升级软件包(BGP4，IPv6)
	AT-AR-3DES-00	3DES 功能许可(SSL&SSH)
	AT-AR-VLANDTAG	VLAN Double Tagging 功能升级包

1.3.2 AT-9924Ts 机身的安装

AT-9924Ts 的机架安装比较简单，采用随机身提供机架安装配件将机身妥善安置于标准机架上，

并旋紧所有螺丝。

1.3.3 AT-9924Ts 电源模块的安装

在机身内，已经包含了一个 AT-PWR01 电源模块和一个 AT-FAN01 风扇模块（如图所示），在这种情况下，机身的供电为非冗余模式。

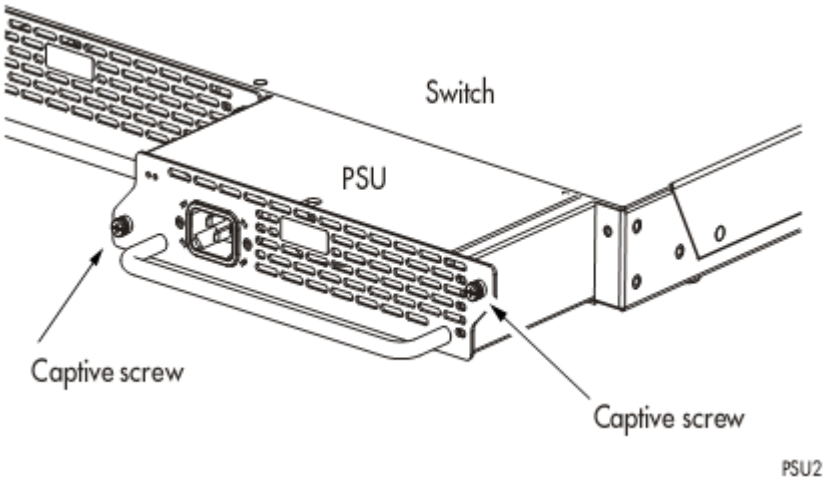
AT-9924Ts 背面图（交流版本）

如果该设备配置了额外的冗余电源模块，请按如下步骤安装第二个电源模块。

1、旋松 AT-FAN01 上的螺丝，并利用把手将 AT-FAN01 取出，AT-FAN01 可作为备件存放。

2、将 AT-PWR01 电源模块推入原 AT-FAN01 所在槽位，推紧并旋紧螺丝。

3、接续电源线



交流供电的情形：

将随机身或电源模块一同提供的交流电源线接续在机身背部的电源接口上，每个电源模块都应接续好电源线。

直流供电的情形：

AT-9924Ts 的标准包装内不包含直流供电的电源线，请按如下标准准备直流电源线：

1、每一个直流电源模块都需要一组三芯的直流电源线。

2、直流电源线的建议规格：线径 3.3mm^2（12AWG）的电源线。

连接直流电源线时，请注意不要搞错正极、负极和地线。

注意：交流电源模块和直流电源模块不能在一个机箱内混用。

1.3.4 AT-9924Ts 扩展模块的安装

AT-9924Ts 的两个扩展插槽可插入下列扩展模块。

型号	端口说明	产品图片
AT-A60	1 个 10G XFP 插槽，需再插入一个标准 XFP 万兆模块。	
AT-A61	12 个 1000Base-SFP 插槽，每一个插槽需要再插入一个标准 SFP 模块。	
AT-A62	24 个 10/100/1000BaseT RJ45 端口	

首先，请将机身正面模块插槽上的挡板卸下，然后将扩展模块小心插入插槽，并缓缓推入直至推紧，将两个固定螺丝旋紧。

1.3.5 加电

给电源模块加电后，电源模块（或风扇模块）上应有下列 LED 指示电源状态：

LED	状态	描述
Fault	红色	PSU 工作温度超过上限（75℃），或者风扇模块故障
	熄灭	正常状态
PWR	绿色	电源模块正常供电（风扇模块没有该 LED）
	熄灭	没有接收到供电或没有工作

同时，机身正面也有相应 LED 指示电源模块的状态，如下表所示：

LED	状态	说明
PSU1	绿色	PSU1 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。
	红色	下列情况之一： ● PSU1 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障

		● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU1 没有接通电源
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
PSU2	绿色	PSU2 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。
	红色	下列情况之一： ● PSU2 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障 ● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU2 没有接通电源
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
Fault	红色	交换机或管理软件故障。当系统启动时，此 LED 会点亮并在启动结束后熄灭
	闪烁 1 次(*1)	一个或多个散热风扇故障或以低于正常速度工作
	闪烁 3 次(*1)	不能监测温度和风扇的状态，当出现问题无法报告。在闪烁 3 次后，会暂停然后再重复
	闪烁 6 次(*1)	交换机的温度超过规定上限。在闪烁 6 次后，会暂停然后再重复
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作
SD	绿色闪烁	SD 内存卡工作，不能拔出
	熄灭	当此 LED 保持熄灭时，SD 卡可安全拔出

如果发现电源工作有问题，请参照第四章“三层交换机的指示灯状态检查”一节。

1.4 AT-9924 系列

AT-9924 系列千兆多层交换机可提供 24 个线速无阻塞的千兆端口，机身为 1U 高。目前，AT-9924 系列主要有 AT-9924T 和 AT-9924SP 两款，这两款设备均可提供交流或直流供电的选择。

1.4.1 AT-9924 系列的硬件概要

AT-9924T 的外观如下图所示，它具备 24 个 10/100/1000BaseT 端口，另外还有 4 个 SFP 插槽，这四个插槽与前四个 10/100/1000BaseT 端口共用，当插入 SFP 模块时，与其对应的 10/100/1000BaseT 端口会自动被系统禁用。

AT-9924SP 的外观如图所示，其 24 个 SFP 插槽需要再根据需要插入 SFP 模块才能使用，AT-9924SP 还提供 CompactFlash 卡插槽，可用于备份、传递系统文件和配置文件。

AT-9924 系列还提供 CompactFlash 卡插槽，可用于备份、传递系统文件和配置文件。

一套完整的 AT-9924 系列交换机可能会有如下部件。

机身	AT-9924T	AT-9924T 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + Combo SFP 插槽 x 4，带一个交流供电单元
	AT-9924T-80	AT-9924T 机身，10/100/1000TX 端口 x24 + Combo SFP 插槽 x 4，带一个 48V 直流供电单元
	AT-9924SP	AT-9924SP 机身，1000Base-SFP 插槽 x24，带一个交流供电单元
	AT-9924SP-80	AT-9924SP 机身，1000Base-SFP 插槽 x24，带一个 48V 直流供电单元
接口模块	SFP 模块系列	具体型号略，用于机身的 SFP 插槽

电源模块	AT-PWR01	AC 电源模块(冗余/备件)
	AT-PWR01-80	DC 电源模块(冗余/备件)
软件升级许可	AT-9900FL3UPGRD	全三层功能升级软件包(RSVP/VRRP/DVMRP/PIM-SM/PIM-DM)
	AT-9900ADVL3UPGRD	增强功能升级软件包(BGP4，IPv6)
	AT-AR-3DES-00	3DES 功能许可(SSL&SSH)
	AT-AR-VLANDTAG	VLAN Double Tagging 功能升级包

1.4.2 AT-9924 系列机身的安装

AT-9924 系列的机架安装比较简单，采用随机身提供机架安装配件将机身妥善安置于标准机架上，并旋紧所有螺丝。

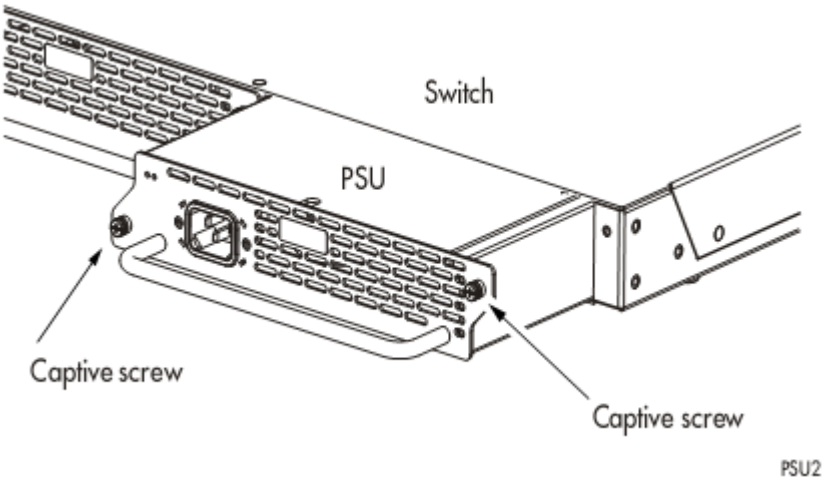
1.4.3 AT-9924 系列电源模块的安装

在机身内，已经包含了一个 AT-PWR01 电源模块（如图所示），在这种情况下，机身的供电为非冗余模式。

AT-9924 背面图（交流版本）

如果该设备配置了第二个冗余电源模块，请按图所示安装第二个电源模块。

将 AT-PWR01 电源模块推入空余的电源槽位，推紧并旋紧螺丝。



交流供电的情形：

将随机身或电源模块一同提供的交流电源线接续在机身背部的电源接口上，每个电源模块都应接续好电源线。

直流供电的情形：

AT-9924 系列的标准包装内不包含直流供电的电源线，请按如下标准准备直流电源线：

1、每一个直流电源模块都需要一组三芯的直流电源线。

2、直流电源线的建议规格：线径 3.3mm^2（12AWG）的电源线。

连接直流电源线时，请注意不要搞错正极、负极和地线。

注意：交流电源模块和直流电源模块不能在一个机箱内混用。

1.4.4 加电

给电源模块加电后，电源模块（或风扇模块）上应有下列 LED 指示电源状态：

LED	状态	描述
Fault	红色	PSU 工作温度超过上限（75℃），或者风扇模块故障
	熄灭	正常状态
PWR	绿色	电源模块正常供电（风扇模块没有该 LED）
	熄灭	没有接收到供电或没有工作

同时，机身正面也有相应 LED 指示电源模块的状态，如下表所示：

LED	**状态**	**说明**
PSU1	绿色	PSU1 已经安装并向交换机供电。输出电压在规定范围内。PSU 1 安装在正确的插槽中
	红色	下列情况之一： ● PSU1 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 安装了双 PSU，但 PSU1 没有接通电源
	熄灭	未安装电源模块
PSU2	绿色	PSU2 已经安装并向交换机供电。输出电压在规定范围内。PSU 2 安装在正确的插槽中
	红色	下列情况之一： ● PSU2 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 安装了双 PSU，但 PSU2 没有接通电源
	熄灭	未安装电源模块

如果发现电源工作有问题，请参照第四章“三层交换机的指示灯状态检查”一节。

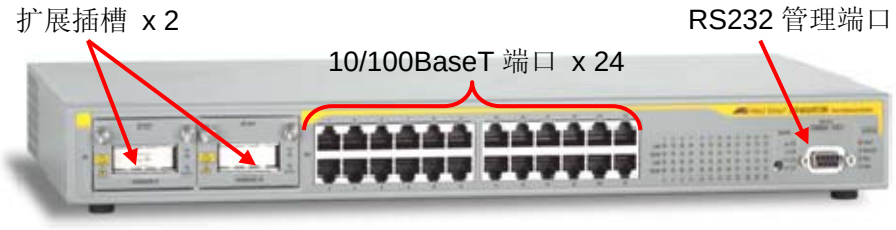
1.5 AT-8600 系列

AT-8600 系列交换机是用于高性能边缘接入的三层交换机，具有百兆以太网端口和千兆光纤上联端口，具备智能的 L2/L3/L4 QoS 控制、三层路由以及硬件 ACL 访问控制等功能。目前，AT-8600 系列交换机可提供如下选择：

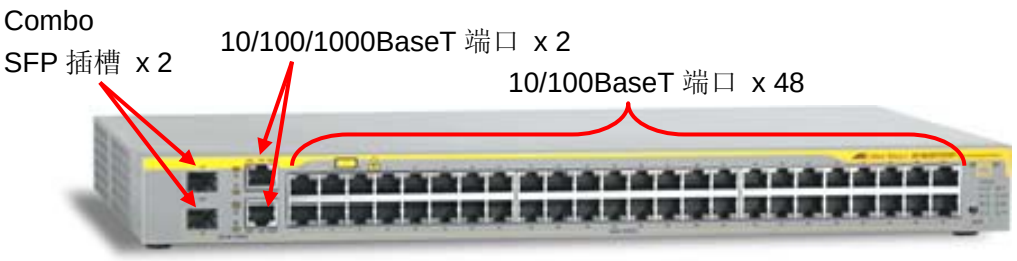
AT-8624T/2M	10/100TX 端口 x24，扩展插槽 x2
AT-8624POE	以太网供电 10/100TX 端口 x24，扩展插槽 x2
AT-8648T/2SP	10/100TX 端口 x48，10/100/1000T 端口 x2(Combo SFP 插槽 x2)

1.5.1 AT-8600 系列的硬件概要

AT-8624T/2M 的外观如图所示，除了基本的 24 个百兆端口，还有两个千兆扩展插槽。



AT-8648T/2SP 的外观如图所示，除了基本的 24 个百兆端口，还有两个 10/100/1000BaseT 端口，并具备两个 SFP 光纤模块插槽，这两个 SFP 插槽与两个 10/100/1000BaseT 端口是共用的，当插入了 SFP 模块后，其对应的电口会被自动禁用。



一套完整的 AT-8600 系列交换机可能会包含如下部件。

机身	AT-8624T/2M	AT-9924T 机身，110/100TX 端口 x24，扩展插槽 x2
	AT-8648T/2SP	AT-8624T/2SP 机身，10/100TX 端口 x48，10/100/1000T 端口 x2(Combo SFP 插槽 x2)
扩展模块	AT-A45/SC	100BaseFX/SC 模块（多模光纤，2 公里），仅用于 AT-8624T/2M 和 AT-8624POE
	AT-A45/SC-SM15	100BaseFX/SC 模块（单模光纤，15 公里），仅用于

		AT-8624T/2M 和 AT-8624POE
	AT-A46	10/100/1000BaseT 模块，仅用于 AT-8624T/2M 和 AT-8624POE
	AT-A47	GBIC 插槽模块（不含 GBIC 模块），仅用于 AT-8624T/2M 和 AT-8624POE
	SFP 模块系列	具体型号略，用于 AT-8624T/2SP 模块
	GBIC 模块系列	具体型号略，用于 AT-A47 模块
软件升级许可	AT-8600PIM	AT-8600 组播功能升级许可（PIM-DM/PIM-SM）

由于 AT-8600 系列的硬件安装比较简单，在此不再赘述。但请注意一下几点：

1、AT-8600 系列只支持交流电源，没有支持直流电源的版本。

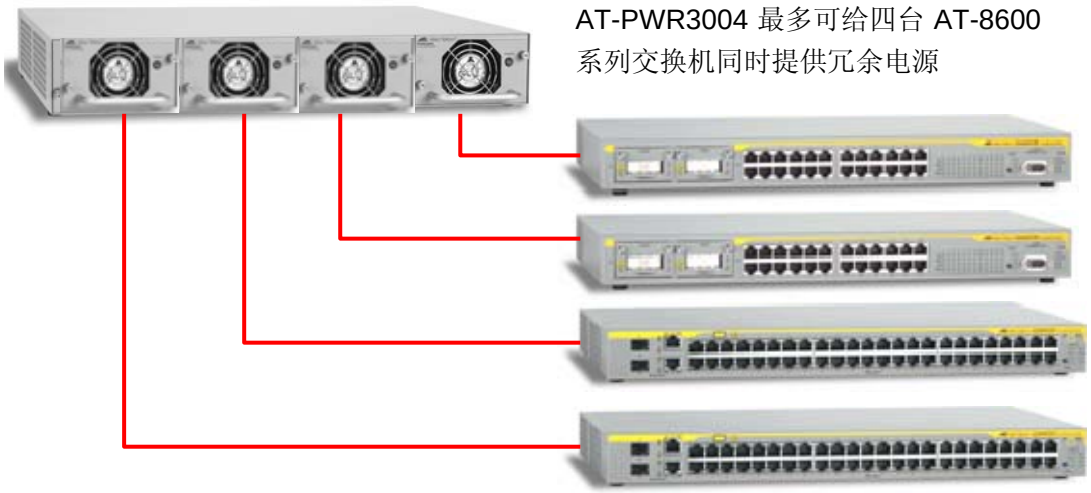
2、AT-8600 系列仅内置一个交流电源模块，不支持内置的双冗余电源，但可以通过外置的冗余电源装置实现冗余供电，详见下节。

3、AT-8624T/2M 的这两个扩展插槽不是标准的 GBIC 插槽或 SFP 插槽，只能插入安奈特的专有扩展模块，也可以通过专有适配模块 AT-A47 接续 GBIC 模块。AT-A47 本身并没有直接可用的端口，但是带有一个标准 GBIC 插槽，可根据需求再插入各种 GBIC 模块。

1.5.2 AT-8600 系列的外置冗余电源装置

AT-8600 系列虽然仅内置一个交流电源模块，不支持内置的双冗余电源，但可以通过外置的冗余电源装置实现冗余供电。AT-8600 系列的背面有一个外置冗余电源输入口，如下图所示：

外置冗余电源装置为 AT-RPS3004，如图所示，该设备是一个可容纳四个冗余电源模块（AT-PWR3004）的机框，可同时给最多 4 个 AT-8600 系列交换机提供冗余电源。AT-RPS3004 的标准配置已包含了一个 AT-PWR3004 电源模块，该电源模块会将交流电转换为直流电，然后供给交换机设备。



AT-PWR3004 最多可给四台 AT-8600 系列交换机同时提供冗余电源

第2章 三层交换机的操作维护基础

为了方便用户的维护管理工作，安奈特三层交换机提供了多种管理手段，例如本地串口管理、远程 Telnet、Web 图形界面和 SNMP 等管理方式，同时支持 SSL、SSH 和 SNMPv3 等安全管理协议。

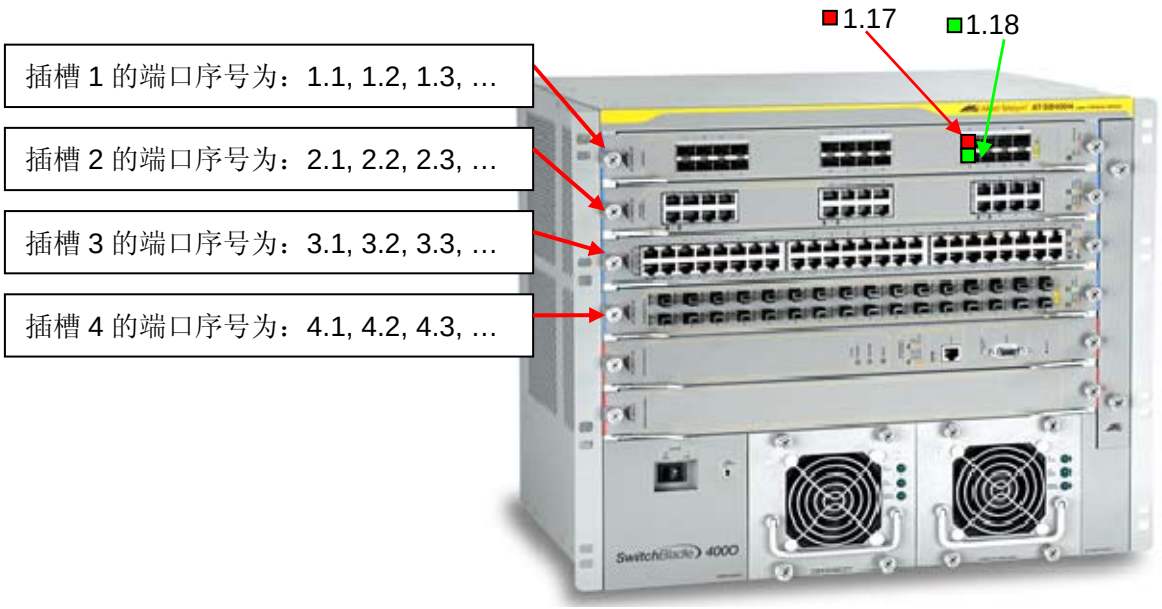
由于篇幅关系，本章主要介绍了采用命令行的管理方式。另外，只有采用命令行方式才能对交换机进行最为全面的操作和管理。

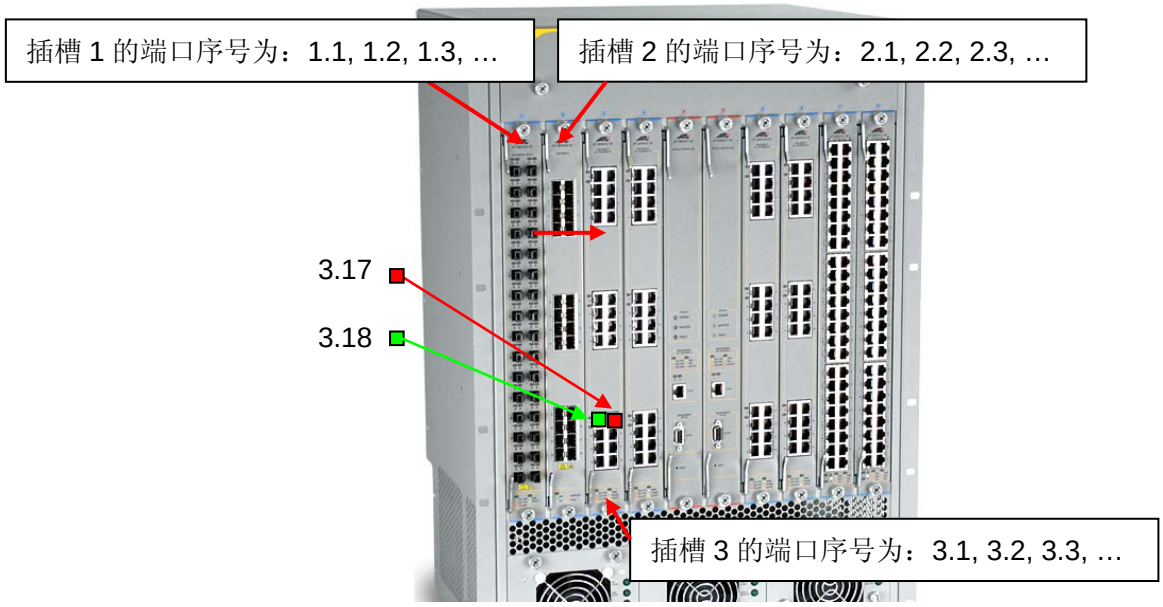
2.1 三层交换机的端口编号规则

在进行设备配置时，会经常对端口进行操作，例如配置 VLAN 等。不同的交换机的编号规则是不一样的，下面分别进行说明。

2.1.1 AT-SB4000 系列的端口编号规则

AT-SB4004 和 AT-SB4008 的端口编号格式为 x.y，其中 x 为插槽编号，y 为板卡上的端口编号。下图示意了 AT-SB4004 的端口编号规则。编号的最大值就是该板卡的总端口数，根据板卡种类不同而不同，可能是 8、24、32、48 等。详细情况请参见下面的图示。





2.1.2 AT-x900 系列和 AT-9924Ts 的端口编号规则

AT-x900 系列和 AT-9924Ts 具有相同的硬件架构，其端口编号规则也一样，如下图所示。

2.1.3 其他非模块化交换机的端口编号规则

其他非模块化交换机的端口编号规则比较简单，一般是按顺序排列，而且在每一个端口旁边都有明显数字标识。

对于 AT-9924T，其四个 SFP 插槽的编号为 1、2、3、4，与前四个 10/100/1000BaseT 端口公用。

对于带有千兆上联插槽的百兆交换机，则其基本百兆端口的编号为 1、2、3……，千兆上联插槽的编号则排在最后，例如 AT-8624T/2M，其插槽的编号为 25 和 26；AT-8648T/2SP 的 SFP 千兆插槽（与两个 10/100/1000BaseT 端口共用）的编号为 49 和 50。

2.1.4 命令行中的端口清单（*Portlist*）的格式说明

在进行设备配置时，会经常对一些端口进行操作，有时会对一个端口操作，有时会对多个端口

同时操作。在后面的很多涉及到端口操作的命令中，我们都会看到 *portlist* 这个参数值，这个地方都需要你根据实际需要填入恰当的一个或多个端口编号

portlist 可以是下列方式之一（举例说明）：

Portlist 举例	说明
5	端口 5
1-4	端口 1 至端口 4
3.5-3.8	第三个模块的端口 5 至端口 8（AT-SB4000 系列）
1,3,6	端口 1、端口 3 和端口 6
1-4,7,9,10	端口 1 至端口 4，以及端口 7、端口 9 和端口 10
1,101-103	端口 1，以及第一个模块的端口 1 至端口 3（AT-992Ts 和 AT-x900 系列）

2.2 如何登录到交换机的管理界面

本节介绍本地串口、Telnet 和 Web 等登录方式，关于如何采用 SNMP 协议对交换机进行维护管理，需要你查阅你的 SNMP 网络管理软件的使用手册。

2.2.1 通过本地串口登录到交换机

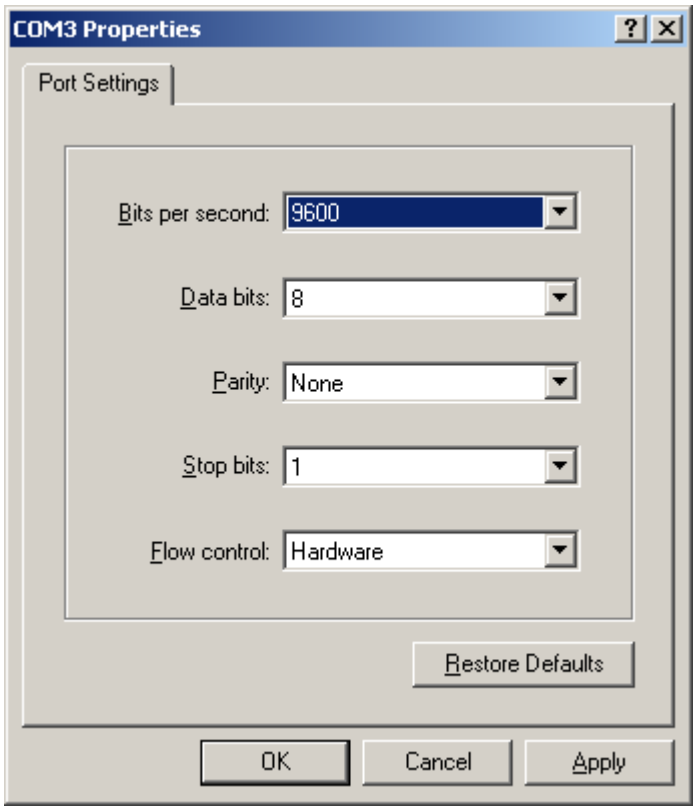
使用设备自带的异步串口线连接设备的串口和计算机上的 COM 口。安奈特三层交换机的本地串口一般为 RS232C 接口，部分设备提供的串口为 RJ45 接头。如果设备上提供了多个异步串口，请连接到设备的第一个异步串口（Asyn0）上。

本方式需要用到计算机上的 COM 口，建议采用计算机自带的 RS232C 接口。如果你的计算机没有 RS232C 接口，也可以采用接口转换器（需自己购买），将计算机的 USB 接口转换为 RS232C 接口。

打开 Microsoft Windows 自带的 VT100 终端仿真器：超级终端（HyperTerminal），另外，还可以使用其他类似的终端仿真器，如：TeraTerm、Putty 或者 ProComm 等。

打开 HyperTerminal 后，先选择“New Connection”，然后请选择正确的端口，这取决于你究竟是使用到计算机上的哪一个端口，一般是 COM1、COM2、COM3 等等。

然后需要对端口参数进行正确的设置，所有参数都应设置为下图所示。



上述步骤完成后，你的计算机就会连接到设备上，并出现登录提示符，提示你输入用户名和密码。安奈特三层交换机设备的默认用户名和密码分别为 manager 和 friend（均为小写字母）。

如果界面上没有出现登录提示符，请检查以下问题，或者参考“三层交换机的故障排查指南”。

1、检查异步连接电缆的完好性。
2、在计算机上是否选择了正确的完好的异步端口。

2.2.2 通过 Telnet 登录到交换机

除了本地串口，你也可以通过远程的 Telnet 登录到交换机的管理界面，这为操作维护带来很大的便利。这个操作需要你的计算机与交换机能够通过局域网或广域网正常通信，安奈特三层交换机的部分设备具有专用的 10/100BaseT 或 10/100/1000BaseT 以太网带外管理端口，连接这个端口时，你也可以通过 Telnet 登录到交换机。

请确认已经为交换机正确配置了管理IP地址（参见“为交换机设置管理IP地址”），并且你的计算机也配置了相应的IP地址，并且能够与交换机的管理IP地址正常通信。

在计算机上点击“开始”->“运行”，然后键入：

telnet *ipaddress*

其中 *ipaddress* 为交换机的管理 IP 地址。

2.2.3 通过 Web 图形界面（GUI）登录到交换机

请先查阅交换机的产品说明以确认你所要操作的交换机是否支持Web GUI方式的管理，安奈特部分三层交换机不支持这种管理方式，例如AT-x900 系列和AT-9924Ts，详见本章第一段。

在命令行（CLI）方式下，键入以下命令以启动 GUI 功能：

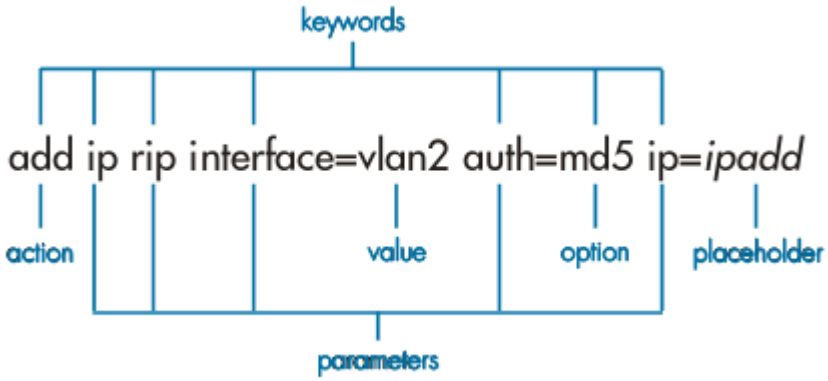
enable gui
create config=*filename.cfg*
set config=*filename.cfg*

后两条命令是将更改保存到你的配置文件中，并将该配置文件设置为启动交换机时所要调用的配置文件。*filename.cfg* 是一个需要你设定的文件名。

请注意：启用GUI功能之前，一定要确认交换机中已经具有了GUI模块文件，这个文件与交换机的软件和配置文件等一起保存在FLASH内存中。随着交换机的软件版本的升级，所使用的GUI文件也会升级。关于如何下载和安装GUI文件，请参见“如何下载并安装GUI模块文件”。

启用 GUI 后，打开计算机的网页浏览器软件（例如 Internet Explorer），在地址栏中键入交换机的管理 IP 地址，即可进入到登录界面，键入正确的用户名和密码即可登录到交换机管理界面。安奈特三层交换机设备的默认用户名和密码分别为 manager 和 friend（均为小写字母）。

2.3 安奈特三层交换机的命令结构和语法



安奈特三层交换机的命令结构如图所示，主要包括动作（Action）、参数（Parameter）、值（Value）等几部分。各部分之间的分隔符号可能是空格和等号。

动作（Action）：这是命令的第一部分，代表你要做的操作动作。

参数（Parameter）：一个动作之后可以有多个参数，用来表示你要操作的对象（例如 VLAN）、需要设定的项目（例如 IP 地址和掩码）。

值（Value）：有的参数是独立的，有的参数需要设定具体的值，这个“值”可能是一个数字、任意字符串或指定字符串等。

对于需要设定为一个数字或任意字符串的值，我们会在后面的示例中以斜体表示，例如：create vlan=*name* vid=*vlanID*，*斜体字* 部分均需要你自己定义。

对于需要设为指定字符串的参数，我们会在后面的示例中的可选值之间加符号“|”，例如：parameter = value1 | value2 | value3

另外，很多命令的参数是可选的，对于这种可选的参数，我们在后面的示例中会对这种参数加以方括号，例如：[parameter = *value*] 。

安奈特三层交换机的命令是不分大小写的。

如果在键入命令的过程中，忘记了下一个参数怎么写，可以在结尾处（与最后一个字符间隔一个空格）键入一个问号“？”，就会显示所有可用的下一个参数。

2.4 为交换机设置管理 IP 地址

登录到交换机以后，可以键入如下命令设置交换机的管理 IP 地址。

enable ip

add ip interface=vlan1 ip=*ipaddress* mask=*mask*

该命令设置了默认 VLAN 的 IP 地址，其中 *ipaddress* 为管理 IP 地址，*mask* 为子网掩码。

如果想通过 Telnet 或者 Web GUI 方式登录到交换机，均需要管理 IP 地址。

如果想通过交换机的带外以太网管理端口，则上述命令的第二条应为：

add ip interface=eth0 ip=*ipaddress* mask=*mask*

只有直接连接交换机的带外以太网管理端口才能使用这个 IP 地址登录，这个 IP 地址不参与任何交换，不占用交换矩阵的带宽。

2.5 交换机的用户管理

你可以修改当前用户的密码、添加新的用户并设定其权限、删除用户。

2.5.1 修改当前用户的密码

安奈特三层交换机的默认用户名是 manager，默认密码是 friend。为了安全起见，你可以修改该密码，命令是：

set user=manager pass=*newpassword*

请务必记牢您的用户名和密码，并妥善保管。

2.5.2 添加新的用户并设定其权限

下述命令将会添加一个新的管理用户，该用户可登录到交换机进行管理工作。

add user=*username* pass=*password* priv=manager lo=yes

下述命令将会打开一个用户的 telnet 权限（该权限默认是关闭的）。

set user=*username* telnet=yes

2.5.3 删除一个指定用户

delete user=*username*

2.6 向交换机 flash 内存下载或上传文件

交换机的 flash 内存可以长期保存很多文件，例如系统软件、GUI 文件、帮助文件、配置文件和脚本文件等等。在很多时候，我们需要把一些文件传递到交换机 flash 内存，例如系统软件和脚本文

件；或者把一些文件备份出来，例如配置文件。可以使用两种方法传递文件：

2.6.1 通过管理串口传递文件

如果你是通过管理串口登录到交换机，则可以使用这种方法，其特点是操作简单，但速度比较慢，适合传递体积小的配置文件或脚本文件。

以下命令将一个文件从管理 PC 下载到交换机 flash 内存：

load file=*filename* method=zmodem asyn=0

以下命令将一个文件从交换机 flash 内存上传到管理 PC：

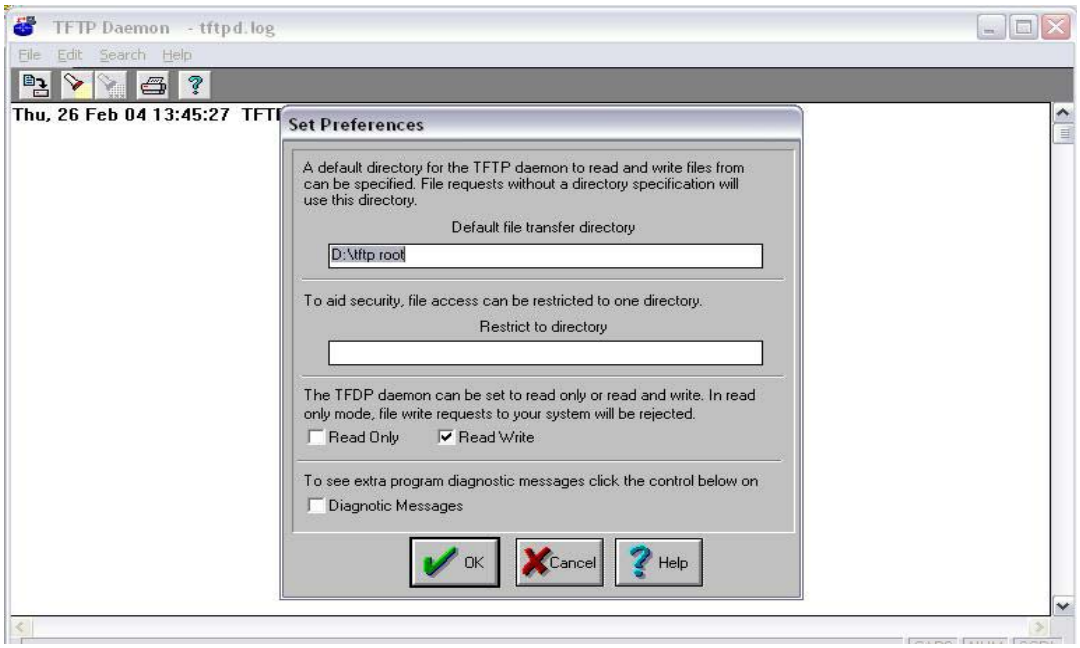
upload file=*filename* method=zmodem asyn=0

2.6.2 通过 TFTP 传递文件

如果你是通过 telnet 登录到交换机，则可以使用这种方法，其特点是操作复杂一点儿，但速度较快，适合传递体积大的系统文件。

首先需要你在管理PC上安装一个通用的TFTP服务器软件。安奈特也提供了免费TFTP软件，下载地址为：ftp://ftp.alliedtelesis.co.nz/pub/at-tftp/at-tftpd20.exe

安装后，进入该软件，在 file 菜单→option 菜单项中指定文件存放位置。



注：关于如何使用 TFTP 软件，请参照该软件的使用说明。

保证 PC 与交换机能够通信（能相互 PING 通）后，使用下列命令将一个文件从管理 PC 下载到交换机 flash 内存：

load file=*filename* server=*ipaddress*

以下命令将一个文件从交换机 flash 内存上传到管理 PC：

upload file=*filename* server=*ipaddress*

ipaddress 指的是 PC 机（TFTP 服务器）的 IP 地址。

2.7 为交换机进行软件版本或补丁升级

2.7.1 软件版本升级的原则

请将设备的软件版本号与目前最新的软件版本号进行比较（包括主版本升级和补丁），并恪守以下原则：

1、如果是新安装的设备，建议首先升级到最新版本。

2、请不要把研发部门内部发行的软件版本（测试版）用于真实网络环境的设备软件升级。

3、如果研发部门对外公布的正式软件版本号高于设备内正在运行的版本号，请仔细阅读该软件版本的“Release Notes”，以决定是否进行升级。一般来讲，如果交换机已经正常稳定运行，并符合以下条件，则不建议对软件版本进行升级：

a、该软件版本所增加的功能或所修正的问题与目前网络的应用无关；

b、该设备运行过程中并未出现过功能性或稳定性故障。

c、如果您是安奈特合作伙伴或用户的工程师，请咨询安奈特工程师以获得最准确的建议。

2.7.2 获得最新的软件或补丁

安奈特三层交换机会在网站上提供最新的软件或补丁下载，或者与安奈特或安奈特代理商的工程师联络。三层交换机软件下载地址：

http://www.alliedtelesis.co.nz/support/updates/patches.html

注：如果软件版本为 2.x 系列，则扩展名应为 rez，例如 AT-SB4000 系列、AT-9924 系列、AT-8600 系列等。如果软件版本为 3.x 系列，则扩展名应为 pkg，如 AT-x900 系列、AT-9924Ts 等。

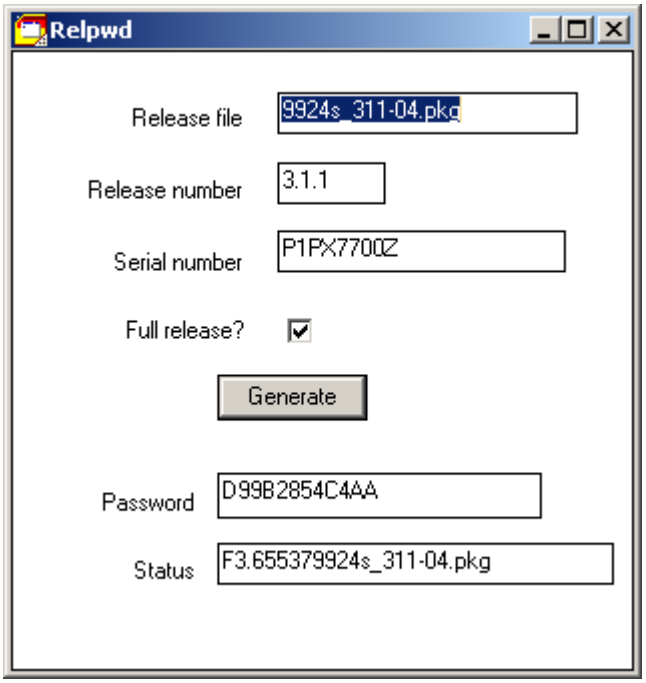
2.7.3 将软件文件传送到交换机

请在PC上安装TFTP服务器软件，然后将软件文件下载到交换机内。具体操作方法请参见：通过TFTP传递文件。

2.7.4 为交换机的新版本添加许可号

该步骤需要一个安奈特专用算号器软件 relpwd.exe，请与安奈特或安奈特代理商的工程师联络获得该软件，或者请安奈特或安奈特代理商的工程师代为计算。

运行 relpwd.exe，可以看到如下界面，需要填入 3 个内容：



Release file：升级软件的文件名，如 9924s_311-04.pkg

Release number：主版本号，下面是一些例子：

软件文件名	主版本号
sb275a06.rez	2.7.5
9924s_311_04.pkg	3.1.1
9924s_321-02.pkg	3.2.1

Serial Number：待升级交换机的序列号，如 P1PX7700Z

（注：登录到交换机，输入 show system 命令，可以获得该设备的序列号）。

然后，在 Full release 处打勾。最后，点击“Generate”按钮，就会得到一个 Password。

得到 Password 后，在交换机内执行下面命令：

enable rel=9924s_311-04.pkg num=3.1.1 pass=D99B2854C4AA

注：如果交换机之前已经有了 311 版本的许可，则交换机会提示：

Error (3034293): A licence already exists for this package.

此时表示交换机在这个版本已经激活过了，对安装没有影响。

2.7.5 将安装的版本设置为启动用版本

软件安装激活后，需要将该软件版本设置为启动用的版本，

如果是运行 3.x 软件版本的交换机（AT-x900 系列、AT-9924Ts），请输入如下命令：

set install=prefe base=*filename.pkg*

如果是运行 2.x 软件版本的交换机，请输入如下命令：

set install=prefer rel=*filename.rez*

2.7.6 重新启动交换机并验证

输入命令“restart reboot”以重新启动交换机，此时交换机在启动时会调用刚刚安装设置好的软件版本。

输入命令“show system”，可以查看目前的软件版本号。

2.7.7 如何下载并安装 GUI 模块文件

只有当交换机内正确配置了 GUI 模块文件后，才能通过 Web 图形界面管理交换机。

GUI 模块的文件会随着交换机软件版本的升级而同步升级，可以登录到安奈特的三层交换设备的技术支持网站获得最新的 GUI 模块文件。

http://www.alliedtelesis.co.nz/support/updates/patches.html

将GUI模块文件下载到交换机中的步骤与传送系统软件的步骤是一样的，请参见“通过TFTP传递文件”。

2.8 保存和设置配置文件

安奈特三层交换机可以把当前的（或其他）系统配置信息保存在 flash 内存里的一个文档内，扩展名 cfg。

2.8.1 保存当前配置

如果你通过本地串口或 telnet 管理界面对当前配置进行了实时的修改，然后想把这些修改保存下来，可以使用下述命令：

create config=*filename*.cfg

filename 代表文件名，可以自己设定。

如果你同时希望该配置文件作为设备启动时所调用的配置文件，可以将文件名设置为当前设备的启动配置文件名。

用“show config”命令可以查看当前的启动配置文件名，boot configuration 就是当前配置文件。

2.8.2 设置一个配置文件为交换机启动时所调用

一台交换机可以同时保存很多个配置，用不同的文件名保存在 flash 内存里，当需要用其中一个配置做为启动配置时，可输入如下命令：

set config=*filename*.cfg

如果想马上调入该配置文件，输入命令“restart switch”，该命令会重新启动交换机，并调用你设定好的配置文件。

2.8.3 清空交换机的配置

set config=none

restart switch

重启后，交换机就会调用出厂的空配置。

2.9 交换机的一些基本察看命令

show 是最基本的察看各种系统状态的命令，在“**show**”后面键入一个问号，会看到所有可以察看的参数：

```
Manager > show ?
```

```
Options : ACC APPletalk BOOTp BRIDge BRI BUFfer CONfig CPU DEBug DHCP
  ENCo ETH EXception FIle FEAture FIREwall FFIle FLash FRamerelay GRE
  INSTall INTerface IP IPSec IPX ISAkmp ISDN L2TP LAPB LAPD LOAder LOG
  LPD MAnager MAIL MIOX NTP OSPF PATch PBX PERM PING PKT POrt PPP PRI
  Q931 RADius RELease RSVP SA SCript SERvice SNmp SSH STAR STARTup STReam
  SYN SYStem TELnet TPAD TRAce TRIGger SESsions TCP TEST TIme TTy TACacs
  USEr X25T TDM
```

下面是一些常用的察看命令机器输出实例。

show system：显示所有系统信息，例如设备和模块名称、数量、版本、运行时间等等。

```
Switch System Status Time 11:19:26 Date 10-Jan-2002.
Board ID Bay Board Name Rev Serial number
-----------------------------------------------------------------
Base 114 AT-RP24i Rapier24i P1-0 49905219
Uplink 88 0 AT-A35SX/SC-00 M2-0 40852903
Uplink 88 1 AT-A35SX/SC-00 M2-0 40846904
-----------------------------------------------------------------
Memory - DRAM : 32768 kB FLASH : 15360 kB
SysDescription
CentreCOM AT-RP24i Rapier 24i version 2.3.1-00 12-Nov-2001
SysContact

SysLocation
SysName
SysDistName
```

show file：列出交换机中保存的所有文件。

```
Filename              Device        Size     Created                Locks
-------------------------------------------------------------------------
86251-01.paz            flash         11884    08-Jan-2003 18:30:51    0
86s-251.rez             flash         2999696  08-Jan-2003 18:28:52    0
config.gui              flash         254      09-Jan-2003 10:42:20    0
feature.lic             flash         39       31-Oct-2002 22:44:27    0
longname.lfn            flash         60       08-Jan-2003 19:19:18    0
mirro.cfg               flash         2616     14-Jan-2003 16:28:21    0
portsec.cfg             flash         2669     14-Jan-2003 17:15:32    0
prefer.ins              flash         64       08-Jan-2003 19:12:43    0
release.lic             flash         96       08-Jan-2003 19:05:07    0
rp-251a.hlp             flash         174980   08-Jan-2003 18:31:14    0
```

sr24ie07.rsc	flash	1805690	08-Jan-2003 18:31:35	1
accsave.acc	nvs	124	03-Feb-2003 17:58:15	0
c0010102.dhc	nvs	248	08-Jan-2003 16:33:41	0
config.ins	nvs	32	08-Jan-2003 19:15:56	0
gui.ins	nvs	64	08-Jan-2003 21:42:17	0
random.rnd	nvs	3904	03-Feb-2003 18:18:14	0

show install：显示交换机中的启动软件版本、临时软件版本等信息。

```
Install                  Release      Patch      GUI
-------------------------------------------------------
Temporary                    -            -          -
Preferred flash:52-240g.rez  -            s_sb8e00.rsc
Default EPROM (PR1-1.1.0)    -            -
-------------------------------------------------------
Current install
-------------------------------------------------------
Preferred flash:52-240g.rez  -            s_sb8e00.rsc
-------------------------------------------------------
Install history
-------------------------------------------------------
No Temporary release selected
Preferred release selected
Preferred release successfully installed
Preferred GUI successfully installed
-------------------------------------------------------
```

show config：显示交换机的当前配置

```
Boot configuration file:startup.cfg (exists)
Current configuration:startup.cfg
```

第3章 三层交换机的典型配置指南

3.1 为交换机设置名称

为交换机设置合适的名称可以便于设备的管理。

set system name=*systemname*

3.2 VLAN 的配置

在交换机没有任何 VLAN 配置的情况下，某个端口的广播包会被发送到交换机的其它所有端口上，因此这里有一个“默认 VLAN”（Default VLAN）的概念。

3.2.1 默认 VLAN

当系统中不存在任何关于 VLAN 的配置时，系统会在启动时自动创建一个默认 VLAN，该默认 VLAN 包含了本台交换机上的所有端口。默认 VLAN 的识别号（VID）总是 1，其接口名称为“vlan1”。

当你创建了一个新 VLAN，并将某些端口加入这个 VLAN 时，这些端口就会自动从默认 VLAN 中去掉。当你从某个 VLAN 中删除某些端口时，这些端口会被自动添加回默认 VLAN。

如果某个端口作为目的镜像端口，该端口只能属于默认 VLAN。

3.2.2 创建一个新的 VLAN

create vlan=*vlanname* vid=*vlanid*

例如创建一个 VLAN 名字为 v10、vid 为 10 的 VLAN：create vlan=v10 vid=10

设定 *vlanname* 和 *vlanid* 都是为了更方便地管理 VLAN。请注意 vlanname 不能设为已被系统占用的“default”和“all”。

3.2.3 为一个 VLAN 添加或删除端口

下述命令添加一个 untagged 端口到某 VLAN 中：

add vlan=*vlanid* port=*portlist*

关于*portlist*的格式，请参见“命令行中的端口清单（*Portlist*）的格式说明”

关于端口编号的规则，请参见“三层交换机的端口编号规则”。

下述命令将添加一个 tagged 端口到某 VLAN 中

add vlan=*vlanid* port= *portlist* frame=tagged

设定参数的规则同上。

下述命令将从某 VLAN 中删除端口

delete vlan=*vlanid* port=*portlist*

注：在删除端口时，不需要添加 frame 参数。

3.2.4 配置 VLAN 的 IP 地址

在为 VLAN 添加 IP 地址之前，必须先使用“enable ip”命令启用 IP 模块。

下述命令将为 ID 为 10 的 VLAN 添加 IP 地址 192.168.10.248：

add ip int=vlan10 ip=192.168.10.248 mask=255.255.255.0

下述命令将一个已配置 IP 地址的 VLAN 的 IP 地址改为 192.168.10.249：

set ip int=vlan10 ip=192.168.10.249 mask=255.255.255.0

删除该 VLAN 的 IP 地址的命令为：

delete ip int=vlan10

注：当一个 VLAN 已经配置了 IP 地址后，该 VLAN 就不能被直接删除了。如果希望删除这个 VLAN，需要先把其 IP 地址删除。

3.2.5 将整个 VLAN 删除

destroy vlan=*vlanid*

注：在删除整个 VLAN 时，需要先把该 VLAN 中的端口删除后，才能删除 VLAN。如果已经为该 VLAN 配置了 IP 地址，还必须先删掉这个 IP 地址。

默认 VLAN 是不可删除的。

3.3 端口捆绑（Port Trunking）的配置

将特定的端口进行捆绑后，可以将两个或多个物理链路合并成一个逻辑链路，从而增加链路的带宽，并提供冗余机制（其中一个物理链路发生中断，该逻辑链路仍然可以保持通信）。

3.3.1 创建端口捆绑组

下述命令示例会创建一个端口捆绑组，并加入相应的端口。

create switch trunk=*trunkname* port=*portlist*

*trunkname*是指该捆绑组的名称，需要你自己定义；关于*portlist*的格式，请参见“命令行中的端口清单（*Portlist*）的格式说明”

3.3.2 从端口捆绑组中删除端口

delete switch trunk=*trunkname* port=*portlist*

3.3.3 删除整个端口捆绑组

想删除整个端口捆绑组时，需要先删除该组中的所有端口，再通过下述命令删除整个捆绑组：

destroy switch trunk=*trunkname*

3.3.4 有关端口捆绑的一些限制

部分三层交换机在端口捆绑功能上有一些限制，概要如下：

AT-SB4000 系列的限制：

1、端口捆绑不能跨板卡，即不同板卡之间的端口不能做端口捆绑。

2、对于部分具有两组交换矩阵的板卡，端口捆绑也不能跨交换矩阵，请参见下表：

板卡名称	总端口数	交换矩阵数	可以做捆绑的端口	
AT-SB4311（百兆电口）	48	2	1 - 24	25 - 48
AT-SB4441（千兆 GBIC）	8	1	1 - 8	
AT-SB4412（千兆电口）	24	2	1 - 12	13 - 24
AT-SB4442（千兆 SFP）	24	2	1 - 12	13 - 24
AT-SB4352（百兆光口）	32	2	1 - 16	17 - 32
AT-SB4411（千兆电口）	8	1	1 - 8	

以 AT-SB4412 为例，端口 1 至 12 之间的所有端口都可以相互做捆绑，但端口 1-12 与端口 13-24 之间就不能做捆绑，例如端口 12 和端口 13 之间不能做捆绑。

对于部分百兆交换机，例如 AT-RP24i 和 AT-8600 系列，百兆口和千兆口之间不能做端口捆绑。

3.4 启用或禁用交换机的三层功能

必须首先启用交换机的三层 IP 功能，才能进行各种有关三层的操作命令输入，例如为 VLAN 添加 IP 地址、设置静态或动态路由等等。

采用该命令启用交换机的 IP 模块：enable ip

采用该命令禁用交换机的 IP 模块：disable ip

3.5 静态路由的配置

静态路由是三层设备最简单的路由方式，也是实际网络中比较常用的路由方式。

3.5.1 添加一条静态路由

在添加任何路由前，首先要使用“enable ip”启用交换机的三层功能。

以下命令示例可添加一条静态路由：

add ip rout=*ipaddress* mask=255.255.255.0 int=*vlaninterface* nexthop=*ipaddress2*

ipaddress 和 255.255.255.0 代表了目的网段，需要你设定好正确的数值。

vlaninterface 代表本地出口的 VLAN 接口，例如，如果是 ID 为 10 的 VLAN，则 *vlaninterface* 应为 vlan10。

nexthop=*ipaddress2* 代表下一跳地址。

如果是添加默认路由，则命令为：

add ip rout=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 int= *vlaninterface* nexthop=*ipaddress2*

默认路由指的是：当交换机收到一个数据包但是不能为它找到一条路由时，就会把这个数据包转发到默认路由上去。默认路由的下一跳地址就是这个数据包要去的地方。

3.5.2 修改一条静态路由（示例）

set ip rout=*ipaddress* mask=255.255.255.0 int= *vlaninterface* nexthop=*ipaddress2*

其参数的设定方法同上。

3.5.3 删除一条静态路由（示例）

delete ip rout=*ipaddress* mask=255.255.255.0 int= *vlaninterface* nexthop=*ipaddress2*

3.6 动态路由 RIP 的配置

如果网络中有多台路由器或三层交换机，可以使用 RIP（Routing Information Protocol，路由信息协议）自动创建路由表。这样不必手工配置所有可能的路由条目，而由 RIP 来自动完成。

3.6.1 添加 RIP 路由

在添加任何路由前，首先要使用“enable ip”启用交换机的三层功能。

以下命令示例可添加一条静态路由：

add ip rip int=*vlaninterface*

vlaninterface 代表本地出口的 VLAN 接口，例如，如果是 ID 为 10 的 VLAN，则 *vlaninterface* 应为 vlan10。

或使用 RIP2，能够携带掩码信息，允许在同一网络的不同子网中使用不同位数的子网掩码：

add ip rip int=*vlaninterface* send=rip2 receive=both

RIP on demand 扩展允许在使用按需激活的链路上使用 RIP，只有流量发送的时候才激活；命令如下：

add ip rip int=*vlaninterface* send=rip2 receive=both demand=on

使用 RIP 协议，还可以传输管理员手工添加的静态路由，这对在全网中传递手工添加的静态路由很有用。

3.6.2 修改 RIP 路由

下面是较为完整的 RIP 路由设置命令，可以用来修改 Interface、Send、Receive 或 Demand 等参数。

SET IP RIP INTerface=*vlaninterface* [SENd={ None | RIP1 | RIP2 | Compatible }] [RECeive={ None | RIP1 | RIP2 | Both }] [DEMand={ False | NO | OFF | ON | True | YES }]

3.6.3 RIP 定时器

RIP 使用了一些定时器以控制其性能，其中有如下几个参数：

UPDATE（更新）：每 30 秒（hello time 问候时间）向所有邻近的路由器广播；

INVALID（无效）：如果路由器在 180 秒之内没有接收到邻居的广播，就把路由标记为不可到达

（hop count 跳数=16）；

HOLDDOWN（抑制）:超过 120 秒后，路由会根据流入的 RIP 包更新；

FULSH（清除）：这个参数设置了时间间隔，从路由最后一次更新到路由从路由表中清除。这个时间值应该比 INVALID 与 HOLDDOWN 时间之和高，缺省值为 300 秒。一旦某个更新丢失，便强制 RIP 路由无效并清除。

定时器设置实例：

set ip riptimer update=30 invalid=35 holddown=0 flush=35

3.6.4 删除一条 RIP 路由（示例）

delete ip rip int=*vlaninterface*

3.7 动态路由 OSPF 的配置

OSPF（Open Shortest Path First，开放最短路径优先）是一个层次化的路由协议，适用于有大量路由器的复杂网络。简单的理解，层次化的概念就是将整个网络划分为几个区域，其中，必须要含有 Area0。

每台路由器（或三层交换机）检视到邻居的链路状态，把这些信息给所有其他路由器。用这些信息，每台路由器在本地建立整个网络的完整拓扑，计算从自己（根）到所有其它路由器的最短路径。

OSPF 的工作步骤为：

1. 查找邻近的路由器；
2. 测量每条链路的成本 cost；
3. 建立一个带此信息的包；
4. 把包发给其它路由器；
5. 从其它路由器接收包，本地路由器建立全网拓扑；
6. 计算到所有其它路由器的最短路径（SPF）。

关于OSPF的配置比较复杂，本文仅提供了比较基本的配置方法，如果期望了解更详细的信息，请下载并查阅英文版手册（http://www.alliedtelesis.com/support/software/default.aspx）。

3.7.1 配置 OSPF

为每个 IP 接口分配 OSPF metric（示例）：

add ip interface=*vlaninterface* ip=*ipaddress* mask=*maskaddress* ospfmetric=1

vlaninterface 参数代表本地出口的 VLAN 接口，*ipaddress* 指该接口的 IP 地址，*maskaddress* 指子网掩码，ospfmetric 参数指定通过逻辑接口的 OSPF cost 的值。

启用和创建 OSPF 域（示例）：

```
enable ospf

add ospf area=0.0.0.1 stubarea=off
```

给域分配 IP 接口，并配置 OSPF 路由参数（示例）：

```
add ospf range=192.1.0.0 area=0.0.0.1 mask=255.255.255.0

add ospf interface=vlan1 area=0.0.0.1

add ospf interface=vlan2 area=0.0.0.1
```

虚链路的建立，配置 OSPF（示例）：

```
add ospf interface=virt0 area=0.0.0.1 virt=4.4.4.4
```

这里必须添加 virt0 接口，通过指定的 virtuallink 参数的方式，到达远端路由器。

3.7.2 OSPF debug

确认 OSPF 配置和状态：

```
show ospf

show ospf area
```

确认域 IP 地址范围（在命令输出结果里查看 IP 地址）：

```
show ospf range
```

确认创建了路由表（在命令输出结果里查看 OSPF 创建的路由表）：

```
show ip route
```

检验创建的域的 OSPF 参数

```
show ospf area full
```

检验 OSPF 接口

show ospf interface=*vlaninterface*

show ospf interface full

3.7.3 删除 OSPF 路由（示例）

disable ospf

delete ospf interface=*vlaninterface*

delete ospf range=*ipaddress*

delete ospf area=0.0.0.0

3.8 VRRP 的配置

VRRP 协议可以对以太网内终端 IP 设备的默认网关（例如核心交换机）进行冗余备份，从而在其中一台设备宕机时，备份路由设备及时接管转发工作，向用户提供透明的切换，提高了网络服务质量。

3.8.1 全局启用或禁用 vrrp 功能

enable vrrp

disable vrrp

3.8.2 创建 VRRP 组

下述命令将为某个 VLAN 接口创建一个 VRRP 组，并且设定该交换机为主交换机：

create vrrp=*vrrpnumber* over=*vlaninterface* ip=*ipaddress* adopt=on priority=110

vrrp=*vrrpnumber* 指的是 VRRP 组的编号，*vrrpnumber* 是一个 1~255 的数值。

over=*vlaninterface* 指的是一个物理接口，例如 vlan10（ID 为 10 的 VLAN）。

priority 参数代表优先级，数值越大，优先级越高，优先级较高的交换机会被选为主用交换机。priority 的默认值为 100，如果将其修改为 110，该交换机会被选为主用交换机。

下述命令将为某个 VLAN 接口创建一个 VRRP 组，并且设定该交换机为备交换机：

create vrrp=*vrrpnumber* over=*vlaninterface* ip=*ipaddress* adopt=on

如果你在创建 VRRP 组的时候没有设定优先级，导致两台设备都是同样的优先级，此时系统会

自动选择一个 MAC 地址较大的设备作为主交换机。但不推荐采用此方式，所以请务必设置好 VRRP 的优先级。

3.8.3 删除 VRRP 组

destroy vrrp=*vrrpnumber*

3.9 STP（生成树）的配置

每台交换机都具有一个默认的 STP，名字（*stpname*）为 default，但该 STP 的默认状态为关闭。你可以简单地通过一条命令启用该默认 STP，从而启动整个交换机的 STP 功能。

3.9.1 启用默认 STP

enable stp=default

如果启动了默认 STP，系统会自动把所有 VLAN 都添加到该 STP 内。这是比较常见的启用 STP 的方法，如果希望设置更为复杂的 STP 机制，可以通过命令创建新的 STP。

3.9.2 创建一个新的 STP

create stp=*stpname*

其中 *stpname* 需要你自己定义，但不能设置为已被系统占用的“default”和“all”。

当创建了一个新的 STP 后，该 STP 默认状态仍为禁用，而且并没有包含任何 VLAN，需要你做下述操作使其工作起来。

3.9.3 启用或禁用创建的 STP

启用一个 STP：enable stp=*stpname*

禁用一个 STP：disable stp=*stpname*

如果你将上述命令中的“stpname”写为“all”，则系统会启用（或禁用）所有的 STP。

如果你禁用了一个STP，请务必删除该STP，请参见“删除一个STP”。

3.9.4 为一个新创建的 STP 添加或删除 VLAN

向 STP 中添加 VLAN：add stp=*stpname* vlan=*vlanname*

从 STP 中去掉 VLAN：delete stp=*stpname* vlan=*vlanname*

当你把某个 VLAN 添加到自己创建的 STP 中时，该 VLAN 会自动从默认 STP 中删除。

当你把某个 VLAN 从某 STP 中删除时，该 VLAN 会自动被添回到默认 STP 中。

不能将默认 VLAN（VLAN1）添加到除了默认 STP 的其它 STP 中，默认 VLAN（VLAN1）只能属于默认 STP。

不能直接从默认 STP 中删除一个 VLAN，只能通过这种方法：创建一个新的 STP，然后将该 VLAN 添加到这个新的 STP 中，这样该 VLAN 就会被自动从默认 STP 中删除。当然，你也不必为默认 STP 添加 VLAN。

3.9.5 修改 STP 模式为快速生成树：

当出现链路问题时，快速生成树可以提供更短的收敛时间。下述命令将一个已存在的 STP 的工作模式设定为快速生成树。

set stp=*stpname* mode=rapid

3.9.6 修改网桥优先级

set stp=*stpname* prio=8

该命令将把该交换机设置为 STP 的根网桥。

3.9.7 删除一个 STP

如果你想删除一个 STP，必须事先把该 STP 中的所有 VLAN 都去掉，然后使用下述命令。

destroy stp=*stpname*

命令“destroy stp=all”会删除所有 STP（除了默认 STP）。

3.10 NTP（网络时间协议）的配置

Network Time Protocol（NTP）是用来使计算机时间同步化的一种协议，它可以自动使交换机的时间与其服务器或时钟源同步，因此可以提供高精准度的时间校正，使网络内所有设备的内部时间精确统一在一个标准上。

3.10.1 启用或禁用 NTP

启用 STP：enable ntp

禁用 STP：disable ntp

3.10.2 指定 NTP 服务器

首先我们需要一个 NTP 服务器作为时钟源，则采用下述命令将其设置为 NTP 的时钟源：

add ntp peer=*ipaddress*

其中，参数 peer=*ipaddress* 指定了 NTP 服务器的 IP 地址。

你只能为 NTP 设置一个 NTP 服务器，也可以通过下述命令将该 NTP 服务器从 NTP 中去掉

delete ntp peer=*ipaddress*

3.10.3 设置 NTP 时差

如果 NTP 服务器的时间和北京时间有时差，需要采用下述命令修正时差，例如，如果需要向前加 8 个小时，则命令为：

set ntp utcoffset=+08:00:00

3.11 端口镜像（Port Mirroring）的配置

端口镜像功能用于将某些端口（源端口）的信息包发送到指定的某个端口（目的端口）上，这样就可以在目的端口上检测源端口上的数据包。这个功能可用于网络问题诊断、数据包侦听分析等应用。

3.11.1 设置镜像的源端口

set switch port=*portlist* mirror=both

这个命令将*portlist*中指定的端口设置为镜像的源端口，关于*portlist*的格式，请参见“命令行中的端口清单（Portlist）的格式说明”。可以将多个端口设置为源端口，某些交换机的镜像源端口的数量是有限制的，详见“交换机端口镜像功能的一些限制”。

both 参数值意为该端口收到和发送的数据都要被镜像。

3.11.2 设置镜像的目的端口

set switch mirror=*port*

mirror=*port* 参数指定了目的端口的端口号，每组端口镜像只能有一个目的端口。

请注意，对于AT-SB4000 系列交换机，镜像的目的端口与源端口必须处于同一接口模块的同一组交换矩阵下，详细信息请参见“交换机端口镜像功能的一些限制”。

镜像的目的端口必须在vlan1（默认VLAN）中，如果目的端口之前被分配给了其他VLAN，则需要先要把该端口从其他VLAN中删除，使其自动回归到vlan1 中才可以。关于如何从VLAN中删除一个端口，请参见“为一个VLAN添加或删除端口”。

3.11.3 启用端口镜像功能

根据交换机型号的不同，启用端口镜像功能的命令也略有区别。

对于紧凑型交换机，例如 AT-x900 系列、AT-9924Ts、AT-9924 系列、AT-RP 系列、AT-8600 系列等，命令为：

enable switch mirror

对于机箱式模块化交换机（AT-SB4000 系列），命令为：

enable switch mirror instance=*module.instance*

instance=*module.instance* 这个参数的解释如下：

module 指的是启用端口镜像功能的接口模块（插槽）编号，AT-SB4004 为 1 至 4，AT-SB4004 为 1 至 8，这些数字在交换机的正面有明显标注。

instance指的是该模块上的交换矩阵的编号，有的接口模块上有一个交换矩阵，有的接口模块上有两个交换矩阵，详见“交换机端口镜像功能的一些限制”。如果是在该模块第一个交换矩阵上启用端口镜像功能，则instance的值为 0；如果是在该模块第二个交换矩阵上启用端口镜像功能，则instance的值为 1。如果该接口模块上只有一个交换矩阵，则instance的值总为 0。

例如，在所有 8 口千兆模块上，只有一个交换芯片，所以在配置时，instance 的赋值一定是“x.0”，x 代表插槽的位置。所有 24 口千兆模块都有两个交换芯片，即前 12 口一个，后 12 口一个。也就是说，镜像的源和目的必须同时属于 1 到 12 端口，或者 13 到 24 端口。此时，当属于前面 12 个端口时，instance 的赋值一定是“x.0”，x 代表插槽的位置，当属于后面 12 个端口时，instance 的赋值一定是“x.1”，x 代表插槽的位置，1 代表第二个交换机芯片。

下面的例子是在 AT-SB4004 交换机的第三块板卡上启用端口镜像，假设该板卡为 AT-SB4441A，这块板卡上只有一个交换矩阵。

enable switch mirror instance=3.0

下面的例子是在 AT-SB4008 交换机的第五块板卡上启用端口镜像，假设该板卡为 AT-SB4412，这块板卡上有两个交换矩阵，启用端口镜像功能的是第二块交换矩阵（第 13 至 24 端口）。

enable switch mirror instance=5.1

3.11.4 交换机端口镜像功能的一些限制

AT-SB4000 系列在端口镜像功能上的限制：

1、端口镜像不能跨板卡，即不同板卡之间的端口不能做端口镜像。

2、对于部分具有两组交换矩阵的板卡，端口镜像也不能跨交换矩阵。

3、每个交换矩阵内只能做一组端口镜像。

详细情况请参见下表：

板卡名称	总端口数	交换矩阵数	可以相互做端口镜像的端口	
AT-SB4311（百兆电口）	48	2	1 - 24	25 - 48
AT-SB4441（千兆 GBIC）	8	1	1 - 8	
AT-SB4412（千兆电口）	24	2	1 - 12	13 - 24
AT-SB4442（千兆 SFP）	24	2	1 - 12	13 - 24
AT-SB4352（百兆光口）	32	2	1 - 16	17 - 32
AT-SB4411（千兆电口）	8	1	1 - 8	

以 AT-SB4412 为例，端口 1 至 12 之间的所有端口都可以相互做镜像，但端口 1-12 与端口 13-24 之间就不能做镜像，例如端口 12 和端口 13 之间不能做镜像。

有些情况下，需要采集光口板（例如 AT-SB4441）上的镜像信息，而用于采集信息的笔记本电脑通常不具备光纤网络端口，此时可再配置一个 GBIC 电口模块（AT-G8T）插在 AT-SB4441 上，用于连接笔记本电脑的千兆网络端口。如果光口板为 AT-SB4442，则可配置一个 SFP 电口模块（AT-SPTX）插在 AT-SB4442 上。

AT-9924Ts和AT-x900 系列的限制：

在 AT-9924Ts 交换机上实现镜像功能时，镜像的源端口不能超过 8 个，并且整个交换机只能做一组镜像。

3.12 过滤器的配置

安奈特三层交换机可以提供两种过滤方式，一种是 IP Filter，另一种是 Hardware Filter（Switch Filter）。IP Filter 是通过软件过滤，可以配合其它特性实现多种功能，会影响交换机的转发性能。Switch Filter 由交换机芯片执行，硬件实现，运行快，对交换机性能没有影响，但由于交换芯片限制，不够灵活，实现功能也有限。

关于过滤器的配置比较复杂，本文仅提供了比较基本的配置方法，如果期望了解更详细的信息，请下载并查阅英文版手册（http://www.alliedtelesis.com/support/software/default.aspx）。

3.12.1 SWITCH FILTER

SWITCH FILTER 主要用于 MAC 地址和交换机端口的静态绑定。静态的 switch filter 可以将一个 MAC 地址、VLAN 以及端口关联到一起，当交换机接收到一个目的地址和 VLAN 标识符和 switch filter 条目匹配的帧后，可以根据该条目定义的行为转发到指定端口或者丢弃。

示例：转发目的 MAC 地址是 00-00-cd-12-34-56 在交换机端口 3 的数据帧。

```
add switch filter destaddress=00-00-cd-12-34-56 action=forward port=3
```

3.12.2 SWITCH Hardware Packet Filter

Switch hardware packet filter 主要有两种：SWITCH HWFILITER 和 SWITCH L3FILTER

两种 filter 实现效果完全相同。Switch hwfilter 基于 packet classifier 实现；SWITCH L3FILTER 基于自有的 L3match 条目实现。两种不能同时使用。

示例：限制 192.168.10.0/24 子网的 WEB 服务，只允许 192.168.20.0/24 子网的 WEB 服务，其余经过交换机的流量不限制。

定义分类器匹配所有 192.168.20.0/24 子网到 192.168.10.0/24 子网的 WEB 访问流量：

```
ceate classifier=1 ipdaddr=192.168.10.0/24 ipsaddr=192.168.20.0/24 tcpdport=80
```

创建一个 SWITCH HWFILTER 拒绝所有的上述流量：

```
add switch hwfilter classifier=1 action=DENY
```

注意：

1. 一个分类器对应一个 SWITCH HWFILTER；
2. 多个 SWITCH HWFILTER 是由上至下先行次序进行匹配的；
3. 如果没有匹配，没有定义匹配行为，那么数据包将会被传输；
4. “ACTION=DENY”并不是匹配后就马上丢弃，而是在所有的 SWITCH HWFILTER 执行完后，没有匹配才丢弃；

3.12.3 IP TRAFFIC FILTER

ID 为 0 到 99 的 IP FILTER 用于流量过滤。

用于流量过滤的 IP TRAFFIC FILTER 是应用于接口的，而用于流量过滤的 Hardware Packet Filter 是应用于交换机全局的。当有 IP 流量到达使用了 IP FILTER 的接口时，将依据匹配模式决定是否转发。

IP TRAFFIC FILTER 也是以线性次序进行匹配执行的，遇到第一条匹配的条目时将停止匹配。因此，各条目的先后顺序特别重要。为了提高效率，最常使用的条目应该放到最上面。在没有匹配的条目时，缺省将拒绝该流量。

IP Filter 配置命令格式：

ADD IP FILTER=filter-number {ACTION={ INCLUDE | EXCLUDE } | POLICY=1..15 | PRIORITY=P0..P7} SOURCE=ipadd [SMASK=ipadd] [SPORT={port-name | port-id}] [DESTINATION=ipadd] [DMASK=ipadd] [DPORT={port-name | port-id}] [PROTOCOL={ protocol | ANY | EGP | ICMP | OSPF | UDP }] [ENTRY=entry-number]

IP FILTER 配置实例：

配置任务	使用的命令
启用 IP 模块	enable ip
为 IP 接口配置 IP 地址	add ip int=eth0 ip=202.94.8.21 mask=255.255.255.248
	add ip int=eth1 ip=192.168.0.1 mask=255.255.255.0
默认路由的配置	add ip route=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 int=eth0 next=0.0.0.0
定义 ip filter 过滤从 ipadd1 到 ipadd2 的 telnet	add ip filter=2 so=ipadd1 sm=255.255.255.255 sp=23 dest=ipadd2
最后定义允许多有的 filter	add ip filter=2 so=0.0.0.0 prot=any action=include
将定义好的 ipfilter 应用到接口	set ip int=eth1 filter=1

3.13 SNMP 的配置

安奈特所有三层交换机都支持 SNMP 协议，这使得第三方的网络管理平台可以对交换机进行一些维护和管理。

3.13.1 启用或禁用 SNMP 功能

启用 SNMP：enable snmp

禁用 SNMP：enable snmp

3.13.2 创建或删除 SNMP community

下列命令可以创建一个 SNMP community 并设定管理 IP 地址以及权限：

create snmp com=*name* acc=write op=on manager=*ipaddress* traph=*ipaddress*

com=*name*：需要你为 community 定义一个名字，这个名字需要和网管软件内配置的一致。

acc=write：代表设置为可读可写权限，如果希望网管平台只能读取交换机的网管信息，则该参数为 acc=read。

manager=*ipaddress*：代表网络管理主机的 IP 地址。traph=*ipaddress* 代表交换机发送 trap 信息的目的 IP 地址

下列命令可删除该 SNMP community：

destroy snmp=*name*

3.13.3 设置 SNMP 的 Trap 功能

下列命令开启某 SNMP community 的 Trap 功能：

enable snmp com=*name* trap

下列命令开启交换机登录认证的 Trap，如果发生认证失败的情形，交换机会产生一个认证失败的 trap，从而对任何可能的恶意登录的行为及时反应。

enable snmp auth

3.14 Trigger（触发器）和 Script（脚本）功能

3.14.1 Trigger（触发器）和 Script（脚本）的基本概念

Trigger（触发器）和 Script（脚本）是安奈特三层交换机特有的功能，利用该功能，可以使交换机在特定的事件发生时自动执行一系列设定好的系统命令，从而对特定的事件做出反应。这样，网络管理员可以灵活地管理网络，并对特定网络故障做出自动的响应。

Trigger 的意思是在交换机上创建一个触发机制，使其在特定事件发生时，自动调用某一个或一些事先编辑好的 script。这些特定事件包括时间点、端口状态、CPU 状态、交换机重启状态等等。可以根据实际需要选择一个触发机制，例如某个端口的 Up 或 Down 状态、CPU 占用率等。后面的实例中详细阐述了创建 trigger 的命令格式。

Script 是由一系列标准的系统命令组成的文件，类似于计算机的 DOS 操作系统里的批处理文件。

Script 文件存放于交换机的 flash 内存里，与系统软件和配置文件等放在一起。一台交换机内可以存放多个 script 文件。一个 trigger 可以调用多个 script 文件，一个 script 文件也可以被多个 trigger 调用。

Script是一个以.scp结尾的纯文本文件，可以在交换机内通过内建编辑器建立，或者在计算机上创建，然后传送到交换机的flash内存中，传送方法与传送其他文件相同，参见“向交换机flash内存下载或上传文件”。文本的内容就是交换机需要执行的命令，每行一条命令。命令可多可少，没有具体限制，可根据实际需要编写。通过后面的例子可以更清晰地理解script。

在使用该功能之前，请使用“**enable trigger**”命令启用 Trigger。

创建 Trigger 的命令格式为：

create trigger=*trigger_ID* [各种条件参数] script=*filename.scp*

trigger_ID 是为所创建的 trigger 赋予一个编号（1 至 100）；script=*filename.scp* 指定了需要执行的脚本的文件名。关于该 trigger 所需要的各种环境参数，则比较复杂，根据实际情况不同而不同，后面举出了三个例子，如果需要了解详细的信息，可下载如下手册，并参见文档“trg.pdf”中的相关内容：

http://www.alliedtelesis.com/media/datasheets/reference/x900-family_rm_a_v291-v321.zip

向一个已存在的 trigger 添加一个 script：add trigger=*trigger-id* script=*filename.scp*

显示当前 trigger 信息：show script

从一个已存在的 trigger 删除一个 script：add trigger=*trigger-id* number=*indexnumber*

其中 number=*indexnumber* 指的是你要删除的 script 在该 trigger 中的顺序号。

删除一个 trigger：destroy trigger= *trigger-id*

3.14.2 Trigger（触发器）和 Script（脚本）的实例

例一：让交换机的某端口仅在指定时间内打开

某公司要求每天上午 9 点到下午 6 点之间打开交换机连接外网的接口（24 端口），以控制非工作时间上网问题。

首先使用“enable trigger”命令启用 Trigger（下面的例子将忽略此命令）。

创建一个 trigger，要求上午 9 点以后，执行一个叫做 open.scp 的脚本。

creat trigger=1 time=09:00 day=all sc=open.scp repeat=on

参数 trigger=1 是为所定义的 trigger 一个编号。参数 time=09:00 确定了时间点，即上午九点；day=all 确定执行的日期，all 的意思是每天；sc=open.scp 指定了需要执行的脚本的文件名，repeat=on 定义该 trigger 需要循环执行（每次触发条件时都要执行）。

然后，需要你创建一个文件名为 open.scp 的文本文件并存放在 flash 里，该文件包含了如下命令：

```
enable switch port=24
```

同样，还要创建下午六点关闭该端口的 trigger：

creat trigger=2 time=18:00 day=all sc=close.scp repeat=on

脚本文件 close.scp 内需要包含如下命令：

```
disable switch port=24
```

需要注意，任何以时间点为触发条件的脚本，都要交换机的系统时间与当地之间一致，才能保证准确执行，因为交换机是根据自己的系统时间来触发脚本的。

例二：当主用链路故障时自动切换到备份链路，主用链路恢复正常后自动切换回来

假设交换机有两个出口，一个是百兆（vlan1），一个是千兆（vlan2）。正常情况下，使用千兆端口做为网络出口，当千兆链路因故障断开时，自动启用备份的百兆端口为出口。当千兆链路恢复正常后，系统自动将网络出口从百兆端口切换回千兆端口。

首先创建一个基于端口状态的 trigger：

creat trigger=1 inter=vlan2 ev=up sc=1000.scp repeat=on

这里确定了当 vlan2，也就是 1000M 端口所在的 vlan 启用的时候，自动执行该脚本。

脚本文件 1000.scp 的内容如下：

```
add ip rout=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 inter=vlan2 next=10.0.0.1
delet ip rout=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 inter=vlan1 next=11.0.0.1
```

上述命令首先添加一条默认路由，出口为 vlan2；并且删掉 100M 端口运行时可能存在于交换机内部的路由。其中的下一跳地址需要根据实际情况定义。

接着，创建另一个当 1000M 端口断开时的 trigger：

creat trigger=2 inter=vlan2 ev=down sc=100.scp repeat=on

脚本文件 100.scp 的内容是：

```
add ip rout=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 inter=vlan1 next=11.0.0.1
delet ip rout=0.0.0.0 mask=0.0.0.0 inter=vlan2 next=10.0.0.1
```

例三：当CPU利用率超过 70%的时候自动输出系统诊断信息

首先创建下述 trigger：

create trigger=1 cpu=70 dir=up script=cpu_cap.scp

脚本文件 cpu_cap.scp 中包含以下内容：

```
sh cpu
wait 10
sh ip arp
wait 10
sh switch count
wait 10
sh switch port=all count
wait 10
sh ip count
```

该脚本内容表示，触发该脚本后，依次执行命令查看 CPU 利用率信息、IP ARP 信息、交换芯片计数器、所有端口计数器和 IP 计数器。命令“wait 10”的意思是每条查看命令之间间隔 10 秒钟，以保证上一条命令输出信息完毕，避免不同的信息交缠在一起。

3.15 Syslog 服务的配置

在定位设备故障时，如果能够收集到故障时设备的部分命令输出信息，对故障检查将有极大帮助，但在很多情况下，由于种种原因，手工收集信息可能会有困难，往往不能及时收集到有用的信息。而使用设备自带的 syslog 功能，配合安奈特交换机的 trigger 功能，可以自动收集部分设备运行状态信息，并保存在一个 syslog 服务器中，这样，即使设备被重新启动了，这些状态信息仍然可以从 syslog 服务器中获取，从而为故障定位提供帮助。

3.15.1 安装和设置 syslog 服务器软件

首先，请在一台可用的服务器或 PC 上安装好 syslog 服务器软件并进行设置，具体设置方法请参见该软件的使用帮助说明。

例如，如果你使用 3CDaemon 软件，需要设置其保存 log 文件的本地文件夹，并添加需要保存 log 信息的三层交换机的 IP 地址（可以添加多个交换机）。

请保证该 syslog 服务器能够与交换机相互通信。如果 syslog 服务器的操作系统是 Microsoft Windows，请确定没有内置防火墙或其它软件阻止 syslog 服务被连接。

当配置完 log 服务器后，请使其保持在运行状态。

3.15.2 在交换机上启用 syslog 功能

在启用 syslog 之前，需要先启用交换机的三层功能，并设置好相应的 IP 地址，使其能够与 syslog 服务器相互通信，例如：

```
enable ip

add ip int=vlan1 ip=ipaddress mask=255.255.255.0
```

然后，在交换机配置 syslog 服务，采用以下命令：

```
create log output=1 dest=syslog server=ipaddress password=yourpassword

add log output=1 filter=1 all
```

其中，server=*ipaddress* 参数是 syslog 服务器的 IP 地址；如果 syslog 服务器要求密码认证，则需要服务器上的密码和交换机上配置的 password 一致，如果 syslog 服务器不要求密码认证，则可以不输入“password= *yourpassword*”参数。

第二条命令是为 output 添加一个过滤，保证所有 log 信息都被保存下来。

3.15.3 利用 trigger 和 script 功能加强 syslog 信息

正常情况下，系统仅会将设备的日常 log 信息传送至 syslog 服务器，而如果善加利用安奈特交换机独有的 trigger 和 script 功能，会在指定条件下产生指定的信息，并被发送至 syslog 服务器保存。这会对故障排查提供帮助。

关于 trigger 和 script 功能的详细信息，请参见“”，本节仅举例说明。

首先请使用“enable trigger”命令启用 trigger 功能。

例一：在交换机重新启动后，执行脚本 boot_cap.scp，并输出指定的信息，请采用下述命令：

```
create trigger=1 reboot=all script=boot_cap.scp
```

例二：当交换机 CPU 的利用率上升至 70%后，触发执行脚本 cpu_cap.scp 以输出指定信息：

```
create trigger=2 cpu=70 dir=up script=cpu_cap.scp
```

其中，boot_cap.scp和cpu_cap.scp，是两个script（脚本）文件，存放于交换机flash内存，里面包含了一些交换机命令，可以通过交换机的编辑器界面编辑，或通过PC的文本编辑器编辑好，再通过TFTP传送至交换机。详细信息请参见“Trigger（触发器）和Script（脚本）功能”。

例如，boot_cap.scp 的内容可以设定为下述命令的集合（例）：

```
wait 120
sh sys
wait 10
sh config dyn
wait 10
sh exception
wait 10
sh ffile check
wait 10
sh log=permanent
```

当交换机重新启动后，等待 120 秒（保证所有业务开始稳定运行），依次执行该脚本文件中的命令输出系统信息、运行配置、系统错误记录、文件系统完整性以及保存在 NVS 内存中的 log 记录。

3.15.4 在交换机上停用 syslog 功能

采用下述命令首先删除过滤，然后删除整个 output：

```
delete log output=1 filter=1

destroy log output=1
```

第4章 三层交换机的日常设备维护和检查指南

为了保证设备的持续稳定的运行，即使在设备没有出现明显告警或故障的情况下，也应考虑对设备进行定期的检查和维护。本章包括下列部分：

◆三层交换机的硬件检查
◆三层交换机的指示灯状态检查
◆三层交换机的软件及配置检查

4.1 三层交换机的硬件维护和检查

4.1.1 交换机要求的运行环境

良好的工作环境是交换机长期稳定运行的基础，一般来讲，安奈特交换机要求以下的工作环境或存放环境：

工作温度：0℃~40℃
储藏温度：-25℃~70℃
工作湿度：5%~80%(非凝结)
存储温度：5%~95%(非凝结)

除了温度和湿度外，还应避免交换机工作于灰尘过多的环境，过多的灰尘会大为缩短设备上的各种风扇的寿命，并且可能导致机身内部积存较多的灰尘，并有可能造成短路。

交换机在设计时已经考虑了多种安全和电磁干扰的问题，但仍要尽量使交换机工作于辐射较低的环境。一般来讲，安奈特交换机通过了以下各种安全和电磁干扰的认证和标准：

电气机械认证：

EMC：EN55022 class A, FCC class A, VCCI class A, AS/NZS CISPR22 class A

Immunity：EN55024, EN61000-3-2/3, CNS 13438 Class A.

安全标准：

UL60950-1,CAN/CSA-C22.2 No.60950-1-03, EN60950-1, EN60825-1, AS/NZS 60950

认证：UL, CUL, TUV

环保标准

欧盟 RoHS 2002/95/EC 指令

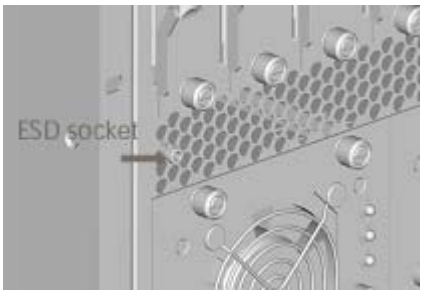
关于更详细的信息，请参见各个产品的“Installation and Safety Guide”，这些文档（英文）可在下列网站下载（请查找各个产品的 Reference Manual）：

http://www.alliedtelesis.com/support/software/default.aspx

4.1.2 采取防静电措施

建议采取各种防静电措施，这样可以最大限度地保护交换机设备及其各种配件，可以采取的防静电措施包括：

◆佩戴防静电腕带
◆采用防静电地板
◆穿防静电的鞋



安奈特的三层交换机上一般配置有 ESD 接头，可以用来连接防静电腕带，有些标准机架上也带有这种装置。右图是 AT-SB4008 上带有的 ESD 接头。

4.1.3 检查交换机的硬件

一般来讲，如果交换机一直放置在固定地点正常运行，没有出现过告警，是无需对硬件外观作检查的。

对于部分运行时间很长的交换机（例如数年以上），或者工作环境较为恶劣（例如灰尘较大、湿度较高），则可能需要检查电源和风扇模块的运转情况，例如可以检查风扇模块是否出现异常的声音，但这个检查比较主观。通过对系统LED指示灯的查看以及系统运行环境信息的查看，可以获得更准确地信息，详见“系统状态LED”和“查看系统的运行环境”。

正常情况下，如果交换机的硬件运行出现了异常，例如风扇转速过低、机内温度超过门限值等现象，交换机就会点亮告警指示灯，及时通知网络管理员。

4.2 三层交换机的指示灯状态检查

各种 LED 指示灯可以直观地显示出当前系统和端口的工作状态，安奈特三层交换机的 LED 指示灯分为以下两大类：

◆端口状态 LED
◆系统状态 LED

4.2.1 端口状态 LED

对于不同的端口，例如百兆、千兆、万兆以及电口、光口等，其 LED 指示灯具有不同的状态和

含义，概要如下：

快速以太网（10/100BaseT）RJ-45 端口 LED

LED	状态	说明	处理建议
L/A (Link Activity)	绿色	一个 100Mbps 链路已经建立	-
	绿色闪烁	100Mbps 链路活动	-
	淡黄色	一个 10Mbps 链路已经建立	检查端口的自协商状态（*1）
	淡黄色闪烁	10Mbps 链路活动	
D/C (Duplex/Collision)	绿色	端口以全双工模式工作	
	淡黄色	端口以半双工模式工作	检查端口的自协商状态（*1）
	淡黄色闪烁	发生冲突	

千兆（10/100/1000BaseT）RJ-45 端口 LED

LED	状态	说明	处理建议
L/A (Link Activity)	绿色	一个 1000Mbps 链路已经建立	-
	绿色闪烁	1000Mbps 链路活动	-
	淡黄色	一个 10/100Mbps 链路已经建立	检查端口的自协商状态（*1）
	淡黄色闪烁	10/100Mbps 链路活动	-
D/C (Duplex/Collision)	绿色	端口以全双工模式工作	-
	淡黄色	端口以半双工模式工作	检查端口的自协商状态（*1）
	淡黄色闪烁	发生冲突	

XFP 端口 LED

LED	状态	说明	处理建议
L/A (Link Activity)	绿色	安装了 XFP 收发器且已建立了 10G 链路	-
	绿色闪烁	安装了 XFP 收发器且有链路活动	-
XFP	绿色	安装并启用了 XFP。如果不亮，表明没有安装 XFP	-
	淡黄色	安装了 XFP 但没有工作	检查 XFP 模块；更换 XFP 模块
	淡黄色闪烁	安装的 XFP 传输故障	

SFP 或 GBIC 端口 LED

LED	状态	说明	处理建议
SFP	绿色	安装了光模块并建立了链路	
	绿色闪烁	安装了光模块并且有链路活动	
	淡黄色	安装了光模块但没有链路建立	检查光纤连接状态；检查和更换光模块
	淡黄色闪烁	安装了光模块但出现传输故障	

（*1）：关于如何检查或设定端口的自协商状态，请查阅“交换机个别电口状态异常（自协商问题）”

通过“show interface”命令，可以看到端口的状态和启用时间，以下是示例：

```
ifIndex   Interface       ifAdminStatus    ifOperStatus      ifLastChange
 ----------------------------------------------------------------------------
   1       eth0            Up               Down                00:00:00
   2       port1.1         Up               Up                  1 days 09:36:14
   3       port1.2         Up               Up                  06:34:12
   4       port1.3         Up               Up                  06:34:34
   5       port1.4         Up               Up                  1 days 08:19:13
   6       port1.5         Up               Up                  09:04:47
   7       port1.6         Up               Down                00:00:00
```

如果“ifAdminStatus”状态为“Up”而“ifOperStatus”状态为“Down”，则说明没有连接网线，如果确实连接了，则请检查物理线路和对端端口状态。

如果“ifAdminStatus”状态为“Down”，则请检查系统配置是否曾经 disable 该端口。

4.2.2 系统状态 LED

不同设备的系统 LED 种类是有所区别的，下面是典型的三层交换机的系统 LED 的状态说明：

AT-9924Ts和AT-x900 系列的系统LED：

LED	状态	说明	处理建议
PSU1	绿色	PSU1 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。	-
	红色	下列情况之一： ● PSU1 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障 ● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU1 没有接通电源	检查风扇的状态，考虑更换风扇
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作	-
PSU2	绿色	PSU2 已经正确安装并向交换机供电。输出电压正常。	
	红色	下列情况之一： ● PSU2 已安装，但风扇故障或 PSU 温度超过 75℃上限 ● 风扇模块（FOM）模块已安装且有一个风扇故障 ● 该插槽空 ● 安装了双 PSU，但 PSU2 没有接通电源	检查风扇的状态，考虑更换风扇
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作	-

Fault	红色	交换机或管理软件故障。当系统启动时，此 LED 会点亮并在启动结束后熄灭	更换设备
	闪烁 1 次(*1)	一个或多个散热风扇故障或以低于正常速度工作	(*2)
	闪烁 3 次(*1)	不能监测温度和风扇的状态，当出现问题无法报告。在闪烁 3 次后，会暂停然后再重复	更换设备
	闪烁 6 次(*1)	交换机的温度超过规定上限。在闪烁 6 次后，会暂停然后再重复	检查系统风扇状态(*2)
	Off	安装了 FOM 风扇模块且正常工作	
SD	绿色闪烁	SD 内存卡工作，不能拔出	
	熄灭	当此 LED 保持熄灭时，SD 卡可安全拔出	

(*1)：fault 灯如果出现闪烁现象，其方式为闪烁一定次数，暂停，然后重复闪烁过程。此时交换机的 log 信息也会出现告警信息。

(*2)：当发现系统风扇故障时，请在命令行下键入“show system env”查看系统环境状态，检查每一个风扇的转速和状态，如果发现某模块的风扇状态为“alarm”或当前转速低于最低速度，则需要更换该模块。

AT-SB4000 系列的系统LED：

AT-SB4000 系列的系统 LED 位于其交换引擎 AT-SB4211 上。

LED	状态	功能说明	处理方法
Power	绿色	交换引擎 AT-SB4211 接通电源	-
Master	黄色	该交换引擎为主交换引擎	-
	熄灭	该交换引擎为备份交换引擎	-
Fault	红色	交换引擎或管理软件出现故障	更换交换引擎
	闪烁 2 次（注 1）	一个风扇模块上的风扇故障	更换风扇模块
	闪烁 3 次（注 1）	一个电源模块或电源模块风扇故障	更换电源模块
	闪烁 5 次（注 1）	拔出风扇模块超过 20 秒	-
	闪烁 6 次（注 1）	交换机内的温度超过告警门限值	检查风扇转速
	启动时慢速闪烁	没有检测到 SDRAM（DIMM）	检查 SDRAM 是否安装好；或更换 SDRAM
	启动时快速闪烁	SDRAM（DIMM）与交换机不兼容	检查 SDRAM 是否安装好；或更换 SDRAM
L/A (Link/ Activity)	绿色	管理端口以 100Mbps 建立了连接	-
	黄色	管理端口以 10Mbps 建立了连接	-
	绿色闪烁	管理端口正在以 100Mbps 传输数据	-
	黄色闪烁	管理端口正在以 10Mbps 传输数据	-
D/C (Duplex/ Collision)	绿色	管理端口以全双工工作	-
	黄色	管理端口以半双工工作	-
	闪烁	管理端口链路有冲突发生	检查端口及对端端口的自协商设置，应保持一致

注 1：fault 灯如果出现闪烁现象，其方式为闪烁一定次数，暂停，然后重复闪烁过程。此时交换机的 log 信息也会出现告警信息。

4.3 查看系统基本信息和运行时间

通过“show system”命令，可以查看系统的基本信息，包括设备的运行时间、各个模块的信息、当前软件版本和当前配置文件等信息。下面的信息是一个输出实例（中文为注解）：

```
manager > SHOW SYSTEM

AT-9924Ts, version 3.1.1-03, built 01-Feb-2007
------------------------------------------------------------------------------
System time : 13-Sep-2007 14:45:09      Environment Status: Normal
UpTime      : 00:29:14 (175406)         查看设备的运行时间，判断是否重启过
------------------------------------------------------------------------------
Installed Hardware
------------------------------------------------------------------------------
Board          ID      Bay     Board Name    Host Id Rev   Serial number
------------------------------------------------------------------------------
Base           255             AT-9924Ts           0 B-0   P5AX7403R
PSU            212     PSU1    AT-PWR01-AC           F-1   69348116
PSU            212     PSU2    AT-PWR01-AC           F-1   66104694
Expansion      267     Bay1    AT-A61                B-0   P1J67101K
Expansion      266     Bay2    AT-A62                B-0   P1687500K
------------------------------------------------------------------------------
Memory:      DRAM: 524288 kB      FLASH: 32768 kB
------------------------------------------------------------------------------
Installed Software
------------------------------------------------------------------------------
Software Type     File Name                    Version      Size        Build date
------------------------------------------------------------------------------
Bootloader            -                        3-00          -        06-Jul-2006
Fallback Package 9924s_fb311-00.pkg          3.1.1-00    1568713     23-Jun-2006
Current Package 9924s_311-03.pkg             3.1.1-03    4328696     01-Feb-2007
Current GUI File      -                          -           -           -
Current Help File     99s-311a.hlp
------------------------------------------------------------------------------
Configuration
------------------------------------------------------------------------------
Boot configuration file: JSNJ-PS-MMS4-SW1.cfg (exists)   设备重新启动调用的配置文件
Current configuration: JSNJ-PS-MMS4-SW1.cfg      当前运行的配置文件
```

System Settings

Security Mode: Disabled Territory: europe

SysName

JSNJ-PS-MMS4-SW1

说明：

1. UpTime：建议定期记录改数值，以便观察交换机是否重启。实际上，如果交换机发生过重启，会对业务造成短时间影响，应该在网络管理平台上看到相应告警。如果这些告警被忽略了，通过查看 UpTime，也能判断出系统是否重启过。

2. Current Package：是指当前正在运行的软件版本。

3. Current configuration：是指当前正在运行配置的文件名。

4. Boot configuration file：是指交换机重起后会载入的配置的文件名。

5. Serial number：主机以及各个模块的序列号，当要进行软件版本升级时，需要提供这个序列号用以计算升级密码。关于软件版本升级，请参见下一小节。

4.4 查看当前的软件版本

通过前面所述的“show system”命令或“show install”命令均可以看到当前运行的系统软件版本号。安奈特会在网站上提供最新的软件或补丁下载，或者与安奈特或安奈特代理商的工程师联络。三层交换机软件下载地址：

http://www.alliedtelesis.co.nz/support/updates/patches.html

请将设备的软件版本号与目前最新的软件版本号进行比较（包括主版本升级和补丁），并恪守以下原则：

1、如果是新安装的设备，建议首先升级到最新版本。

2、请不要把研发部门内部发行的软件版本（测试版）用于真实网络环境的设备软件升级。

3、如果研发部门对外公布的正式软件版本号高于设备内正在运行的版本号，请仔细阅读该软件版本的“Release Notes”，以决定是否进行升级。一般来讲，如果交换机已经正常稳定运行，并符合以下条件，则不建议对软件版本进行升级：

a、该软件版本所增加的功能或所修正的问题与目前网络的应用无关；

b、该设备运行过程中并未出现过功能性或稳定性故障。

4、如果您是安奈特合作伙伴或用户的工程师，请咨询安奈特工程师以获得最准确的建议。

关于软件版本升级的方法和步骤，请参阅“为交换机进行软件版本或补丁升级”。

4.5 查看 CPU 的占用率

下列命令会列出 CPU 占用率的统计数值：

SHOW SYSTEM CPU UTILISATION

以下是执行这个命令的一个输出实例：

CPU Utilisation (as a percentage)

Maximum since switch restarted 98
Maximum over last 5 minutes 11
Average since switch restarted 2
Average over last 5 minutes 2
Average over last minute 3
Average over last 10 seconds 2

CPU的利用率，有Maximum和Average之分。Maximum的一般不需要关注，因为在交换机重起和在进行维护管理的过程中，都会出现 100%的值，需要关心的是Average值，即最后四个数值。正常情况下Average值不会太高，如果有Average值高于 70 以上，说明交换机的负载较大，引起交换机负载过大的原因有很多，具体查看“第 5 章　三层交换机的故障排查指南”。

4.6 查看系统的运行环境

下列命令可列出系统的实际运行环境的状况（实例）：

SHOW SYSTEM ENVIRONMENT

Environment Monitoring Status

ID	Voltage Monitors	Actual (volts)	Low Limit (volts)	High Limit (volts)	Status
1.	1.65V	1.646	1.494	1.811	Ok
2.	1.8V	1.771	1.641	1.979	Ok

3.	2.5V	2.552	2.252	2.747	Ok
4.	3.3V	3.384	2.972	3.625	Ok
5.	12V	12.048	10.856	13.178	Ok
6.	XEM Bay 1 - AT-A61 1.65V	1.617	1.490	1.814	Ok
7.	XEM Bay 1 - AT-A61 1.8V	1.800	1.631	1.968	Ok
8.	XEM Bay 1 - AT-A61 2.5V	2.552	2.252	2.747	Ok
9.	XEM Bay 1 - AT-A61 3.3V	3.318	2.974	3.627	Ok
10.	XEM Bay 1 - AT-A61 5V	5.026	4.505	5.494	Ok
11.	XEM Bay 1 - AT-A61 12V	11.557	10.807	13.181	Ok
12.	XEM Bay 2 - AT-A62 1.65V	1.603	1.490	1.814	Ok
13.	XEM Bay 2 - AT-A62 1.8V	1.758	1.631	1.968	Ok
14.	XEM Bay 2 - AT-A62 2.5V	2.526	2.252	2.747	Ok
15.	XEM Bay 2 - AT-A62 3.3V	3.283	2.974	3.627	Ok
16.	XEM Bay 2 - AT-A62 5V	5.078	4.505	5.494	Ok
17.	XEM Bay 2 - AT-A62 12V	11.619	10.807	13.181	Ok

ID	Temperature Monitors	Actual (celsius)	Low Limit (celsius)	High Limit (celsius)	Status
1.	Internal	39.0	-	75.0	Ok
2.	Ambient	29.0	-	55.0	Ok
3.	XEM Bay 1 - AT-A61 Internal	48.5	-	75.0	Ok
4.	XEM Bay 2 - AT-A62 Internal	46.5	-	75.0	Ok

ID	Fan Speed Monitors	Actual (r.p.m)	Low Limit (r.p.m)	High Limit (r.p.m.)	Status
1.	XEM Bay 1 - AT-A61 Fab Adpt	5075	3515	-	Ok
2.	XEM Bay 2 - AT-A62 Fab Adpt	5152	3515	-	Ok

ID	Power Supply Bay Device Monitors	Status
1.	Bay 1 PSU Fans	Ok
2.	Bay 1 PSU Temperature	Ok
3.	Bay 1 PSU Voltage	Ok
4.	Bay 2 PSU Fans	Ok
5.	Bay 2 PSU Temperature	Ok
6.	Bay 2 PSU Voltage	Ok

该命令主要列出了电源模块（PSU）、风扇模块（FAN）和扩展模块（XEM Bay）的环境状态，如果 status 一栏的数值为“OK”，则表示正常。

4.7 查看 VRRP 状态

如果两台交换机启用了 VRRP 协议，可以采用下述命令可以查看设备的 VRRP 状态（需要在主机和备机上都运行此命令）。下面是命令和示例：

show vrrp

```
-----------------------------------------------------------------
Virtual Router Identifier ............. 10

  Configuration:
    VR MAC Address ..................... 00-00-5e-00-01-0a
    Interface .......................... vlan10
    Priority ........................... 110
    State .............................. MASTER
    Authentication ..................... None
    Password ........................... NOT SET
    Adopt VR IP Address(es) ............ OFF
IP Address(es) ......... 10.147.67.30
Advertisement Enabled ............. yes
    Advertisement Interval ............. 1
    Preempt Mode ....................... ON
    Preempt Delay (seconds) ............ 0
    Original priority .................. 110
    Port Monitoring .................... OFF
    Step Value ........................ PROPORTIONAL
    Monitored Interfaces:.................. None

  Triggers:
    Up Master Trigger ID .............. 0
    Down Master Trigger ID ............ 0

  Counters:
    Good Advertisements Received ...... 1
    Bad Advertisements Received ....... 0
    Master Periods ..................... 1
    Advertisements Sent ............... 877
    Up Master Trigger Activations ..... 0
    Down Master Trigger Activations ... 0
-----------------------------------------------------------------
Virtual Router Identifier ............. 30
```

```
  Configuration:
    VR MAC Address ..................... 00-00-5e-00-01-1e
    Interface .......................... vlan30
    Priority ........................... 110
    State .............................. MASTER
    Authentication ..................... None
    Password ........................... NOT SET
    Adopt VR IP Address(es) ............ OFF
    IP Address(es)...................... 10.147.67.94
    Advertisement Enabled .............. yes
    Advertisement Interval ............. 1
    Preempt Mode ....................... ON
    Preempt Delay (seconds) ............ 0
    Original priority .................. 110
    Port Monitoring .................... OFF
    Step Value ......................... PROPORTIONAL
    Monitored Interfaces:..................... None

  Triggers:
    Up Master Trigger ID ............... 0
    Down Master Trigger ID ............. 0

  Counters:
    Good Advertisements Received ...... 2
    Bad Advertisements Received ....... 0
    Master Periods ..................... 1
    Advertisements Sent ................ 875
    Up Master Trigger Activations ..... 0
    Down Master Trigger Activations ... 0
----------------------------------------------------------------------
```

在主、备机上都运行此命令，在显示出来的信息中主要查看参数State，正常的情况下主机的所有Interface的State都是Master，备机所有interface的State都是backup。如果主机Interface的State有backup的情况，或者主机和备机interface的State都是Master，说明网络有故障，请参考“三层交换机的故障排查指南”。

4.8 在 AT-SB4000 系列交换机中运行健康检查脚本

AT-SB4000 系列交换机（AT-SB4008 和 AT-SB4004）内部内置了健康检查功能，可以在后台检查交换机内部端口的工作状态，为交换机故障排查提供有用信息。为了启动该功能，需要在 AT-SB4000 交换机内部运行一个健康检查脚本文件。我们建议所有正在运行的 AT-SB4000 系列交换机都安装并激活健康检查脚本文件。

可通过如下链接下载安奈特三层交换机的 debug 脚本文件：

http://www.alliedtelesis.com.cn/admin/jszc/image1/2008122173541.rar

里面包含了安奈特各种三层交换机的 debug 信息收集脚本文件，其中 sb-debug.scp（debug 脚本）和 sb-health.scp（健康检查脚本）适用于 AT-SB4000 系列交换机。

请将这两个脚本传到交换机内，具体方法请参见“向交换机flash内存下载或上传文件”。

然后使用下列命令激活 sb-health.scp 脚本文件

```
act sc=sb-health.scp
```

该命令将启动交换机内部的健康检查程序，并不会对交换机的正常工作产生任何影响。该命令激活后，会帮助 sb-debug.scp 脚本输出更多有用信息。该命令只需要执行一次。

建议：执行完该命令后，建议使用“create config=filename.cfg”命令更新配置文件，以便下次设备重启后仍能自动执行该命令。其中 filename.cfg 指的是配置文件的文件名。

之后，就可以在需要时使用下列命令激活 sb-debug.scp 脚本文件以收集详细的 debug 信息。

```
act sc=sb-debug.scp
```

具体的信息收集方法请参见“使用debug脚本文件收集debug信息”。

第5章 三层交换机的故障排查指南

网络的故障可能会以多种形式表现出来，其中比较明显的属于交换机的故障比较容易判断，例如系统不能启动、系统告警灯点亮、无故自动重启、所有状态灯全亮，以及其他硬件手册中指出的明显现象。但也有些网络通信异常的原因很复杂，不一定是交换机的问题，往往和终端设备、服务器、防火墙、路由器等设备相关。

以下，我们就常见的故障现象给出一些排查的步骤和方法，以找出网络故障的真正原因。

5.1 使用“show debug”命令收集信息

安奈特三层交换机提供了“show debug”命令，该命令可自动执行一系列的 show 命令以输出各种状态信息，用来帮助判断设备故障。

当网络通信出现异常时，不要马上重新启动设备。如果能登录到管理界面，则请使用“show debug”命令以获得第一手信息。

如果键入“**show debug**”命令，则会自动执行以下指令：

show system
show file
show install
show feature
show release
show config dynamic
show buffer scan
show cpu
show log
show exception
show ffile check

如果键入“**show debug full**”命令，则会自动执行以下指令：

show system
show file
show install
show feature
show release
show config dynamic
show interface
show ip interface

show ip arp
show ip route full
show ip counter
show switch
show switch counter
show switch fdb
show startup
show flash
show switch port=all
show switch port=all counter
show buffer scan
show cpu
show log
show exception
show ffile check

5.2 使用 debug 脚本文件收集 debug 信息

除了“show debug”命令，安奈特三层交换机还提供了一系列 debug 脚本文件用于收集更详细的 debug 信息，我们建议把这些脚本文件都存放到交换机内，以便在需要时及时运行脚本文件收集 debug 信息。

可通过如下链接下载安奈特三层交换机的 debug 脚本文件：

http://www.alliedtelesis.com.cn/admin/jszc/image1/2008122173541.rar

里面包含了适用于安奈特各种三层交换机的 debug 信息收集脚本文件，

脚本文件	适用设备
8624-debug.scp	AT-8624T/2M
8724-debug.scp	AT-8724XL
9800-debug.scp	AT-9812T, AT-9816GB
9900-debug.scp	AT-9924T, AT-9924SP
rapier-debug.scp	AT-RP24i
sb-debug.scp	AT-SB4004, AT-SB4008
sb-health.scp	AT-SB4004，AT-SB4008（健康检查脚本，使用方法请参见“在 AT-SB4000 系列交换机中运行健康检查脚本”）
x900-24-debug.scp	AT-x900-24XT, AT-x900-24XS, AT-9924Ts
x900-48-debug.scp	AT-x900-48FE, AT-x900-48FS

请选择适用于你的设备的脚本文件，并请其传到交换机内，具体方法请参见“向交换机flash内

存下载或上传文件”。

在需要时（出现故障时）使用下列命令激活 debug 脚本文件以收集详细的 debug 信息。

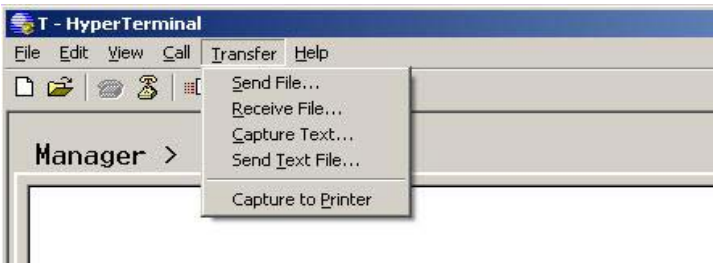
act sc=*filename*.scp

该命令运行只是收集信息，不会更改交换机的任何配置，也不会影响交换机运行，收集信息过程可能会耗用较长时间（一般为五到十分钟）。

对于 AT-SB4000 系列交换机，如果在设备出现故障后还没有来得及收集信息，就进行了重启，导致所有信息丢失，难以诊断故障，则可以在交换机内长期运行 sb-health.scp 健康检查脚本，之后定期运行 sb-debug.scp 脚本并收集信息，则可能在故障重现前提前找到故障原因，排除隐患。

请注意，在执行脚本文件前，应启用 Telnet 软件或终端软件的捕获文字的功能，下面是 Microsoft Windows 自带的超级终端的设置方法：

在“传送”菜单，选择“捕获文字”。



输入将要保存捕获信息的文件名，一般为.txt 文件，点击“开始”，即开始捕获信息。

5.3 使用 syslog 服务器全面收集系统 log 信息

在定位设备故障时，如果能够收集到故障时设备的部分命令输出信息，对故障检查将有极大帮助，但在很多情况下，由于种种原因，手工收集信息可能会有困难，往往不能及时收集到有用的信息。而使用设备自带的 syslog 功能，配合安奈特交换机的 trigger 功能，可以自动收集部分设备运行状态信息，并保存在一个 syslog 服务器中，这样，即使设备被重新启动了，这些状态信息仍然可以从 syslog 服务器中获取，从而为故障定位提供帮助。

关于如何设置syslog功能，请参见“Syslog服务的配置”。

5.4 采用替换法快速定位硬件故障

对于模块化的交换机，当基本确认是硬件问题的时候，有时很难判断究竟是主机（或交换引擎）故障或者是某一个模块故障，如果条件允许，采用部件替换的方法可以快速定位硬件故障。

例如某一个模块的一个端口不能工作，在排除了软件配置的问题后，可以将一个在其他设备能够正常工作的同型号模块替换怀疑有故障的模块，如果替换后一切恢复正常，则可判断是该模块出现了硬件故障，需要返厂维修。如果这个本来正常的模块在这台设备上反映出同样的故障现象，则可判断是主机身（或交换引擎、或机箱）出现了故障。

在本文档的最后，我们讲述了一些具体的实例，请参见“三层交换机故障排查实例”

5.5 不能登录到交换机管理界面

不能通过本地串口登录到管理界面：

如果你按照正确步骤操作（参见“通过本地串口登录到交换机”），仍然看不到登录提示符“login：”，请按以下步骤检查：

1、在超级终端中选择 PC 的端口时，是否选择了正确的 COM 口，可以换一个 COM 口试试。
2、换一条串口电缆尝试。
3、如果你的使用了没有自带 RS232 串口的电脑，并采用了 USB 转串口的转换器，则可能需要你重新插拔一下该转换器，并重新启动超级终端，有时要考虑重新安装转换器的驱动程序。实践证明，采用转换器的方式是不稳定的（有时连接会中断），建议采用自带 RS232 串口的电脑。
4、如果你确认电脑的串口和串口电缆都没有问题（例如能登录到另一台交换机），则可基本判定是交换机出现了硬件故障。

不能通过Telnet登录到管理界面：

出现这种现象，一般是交换机和计算机之间的通信出现了问题，请按以下步骤检查：

1、检查是否正确设置了交换机和计算机的 IP 地址；
2、检查交换机和计算机之间的物理链路。

不能登录到Web图形界面：

出现这种现象，可能是以下问题：

1、检查是否正确设置了交换机和计算机的 IP 地址；

2、 检查交换机和计算机之间的物理链路；
3、 检查是否启用了GUI功能，具体方法请参见“通过Web图形界面（GUI）登录到交换机”；
4、 GUI文件模块有可能损坏或不存在，请重新下载安装GUI文件模块，具体方法请参见“通过Web图形界面（GUI）登录到交换机”。

5.6 交换机系统 LED 状态异常

交换机系统LED指示了交换机最基本的工作状态，其详细说明请参见“系统状态LED的说明”。

如果发现系统 LED 出现了异常，一般是系统硬件出现了故障，请与安奈特或其合作伙伴的售后服务部门联络，以定位具体故障，并最终判断是否需要更换硬件设备。

5.7 交换机个别电口状态异常（自协商问题）

通过察看交换机的端口的LED状态，可以看到端口的工作状态（详见“端口状态LED的说明”）。

默认情况下，交换机的电口（10/100BaseT 端口或 10/100/1000BaseT 端口）都处于自协商工作方式，当对端的设备端口也设定为自协商时，两边的端口会工作于全双工模式，其连接速率也应达到标称速率，即 10/100BaseT 可工作于 100Mbps，10/100/1000BaseT 可工作于 1000Mbps。

如果交换机的端口连接指示灯为绿色，表示正常协商到最高速率。如果为橙色，表示降速了，例如百兆口协商成了十兆口，千兆口协商成了百兆口。此时需要进行一下检查：

1、 检查网线，必要时更换一根网线；
2、 检查两侧的端口配置是否都为自协商方式；
3、 如果还是无法解决，可以尝试将两端都设置成固定设置，停止自协商功能。例如，采用该命令可以将指定的千兆端口设置为全双工和固定 1000Mbps 速率：
   set switch port=*portlist* speed=1000M- （1000M 后面的“-”表示全双工）
   采用下述命令可以将端口工作方式恢复为自协商：
   set switch port=*portlist* speed=out
4、 如果仍然不能解决问题，则检查两侧的端口是否出现硬件故障。可采用替换法进行判断。

5.8 整个网络陷入瘫痪（广播风暴）

如果突然发现整个交换机甚至整个网络的交换机都停止了通信，网络陷入瘫痪，从交换机外观来看，交换机的所有端口的 Active 灯保持同步的快速闪烁，则很有可能是存在广播风暴。

广播风暴对交换机及整个网络的影响非常大，可能会使网络陷入瘫痪。为了进一步确定，需要登录交换机，输入 show switch port=all cou 命令，并看到如下输出：

```
Port 1. Fast Ethernet MAC counters:
 Combined receive/transmit packets by size (octets) counters:
  64                                  65 512 - 1023                        0
  65 - 127                             5 1024 - MaxPktSz                   0
  128 - 255                            0 1519 - 1522                       0
  256 - 511                            0

General Counters:
 Receive                                Transmit
  Octets                             246 Octets                        4340
  Pkts                                 3 Pkts                            67
  FCSErrors                            0 FCSErrors                        0
  MulticastPkts                        0 MulticastPkts                   65
  BroadcastPkts                        3 BroadcastPkts                    2
  PauseMACCtlFrms                      0 PauseMACCtrlFrm                  0
  OversizePkts                         0 OversizePkts                     0
  Fragments                            0 Fragments                        0
  Jabbers                              0 Jabbers                          0
  MACControlFrms                       0
  UnsupportOpcode                      0
  AlignmentErrors                      0
  OutOfRngeLenFld                      0
  SymErDurCarrier                      0
  CarrierSenseErr                      0
  UndersizePkts                        0
                                         PauseCtrlFrms                    0
                                         FrameWDeferrdTx                  0
                                         FrmWExcesDefer                   0
                                         SingleCollsnFrm                  0
                                         MultCollsnFrm                    0
                                         LateCollsns                      0
                                         ExcessivCollsns                  0
                                         CollisionFrames                  0
```

从输出信息可以看到每一个端口上接收和发送的数据，并且将 Broadcast Pkts 单独列出，如果某些端口上接收的广播包数量非常多，且在短时间内增长迅速，则可以判定这些端口存在问题。需要检查这些端口下联设备的情况，看看是否有环路或者其他异常。

5.9 CPU 使用率过高

交换机的 CPU 正常使用率应该低于 80%，除了在设备启动、整理 Flash 空间、升级交换机和执行其他一些需要 CPU 大量工作的时候，交换机的 CPU 占用率会短时间提升，甚至达到 100%，这些都是完全正常的。

通过“show cpu”命令可以看到交换机的使用率。

```
CPU Utilisation ( as a percentage )
-----------------------------------------------------
Maximum since switch restarted ..... 98
Maximum over last 5 minutes ......... 11
Average since switch restarted ........ 2
Average over last 5 minutes ............ 2
Average over last minute ................ 3
Average over last 10 seconds ......... 2
-----------------------------------------------------
```

在显示结果里，会出现很多个值，实际有意义的是最后 4 个值：

交换机启动以来的平均值
近 5 分钟的平均值
近一分钟的平均值
近 10 秒的平均值

如果近 10 秒的平均值一直超过 70%，则说明当前交换机处于非正常状态。如果达到了 100%，很可能交换机已经无法响应正常的数据转发请求和控制命令请求。

引起交换机 CPU 达到 100%的原因主要是广播风暴和病毒攻击。

广播风暴是由于环路引起的，可在几秒钟之内将 CPU 利用率提升到 100%。解决办法通常是启用 STP 协议，或者检查网络连接，消除环路。

病毒攻击主要是由于一些 ARP 病毒或者同步连接病毒对整个网络进行扫描，对大量的 IP 进行连接。此时，病毒主机要求交换机的 CPU 为其建立很多无效的网络连接，耗尽交换机 CPU 的资源。解决办法是使用“show ip cache”命令，如果发现一个源 IP 地址对，大量连续 IP 地址进行连接，则该 IP 可能感染病毒。需要注意的是，有些网管软件会对网络进行定期扫描，此时会出现上述现象，需单独对待。

```
IP Address Cache
------------------------------------------------------------------
Entries ................. 284
Max Entries ............. 284
Last Addition ........... 13:54:43 on Tuesday 21-Feb-2006
Last Rejection .......... -

Source           Destination      Interface        Type      Age       Count
-------------------------------------------------------------------------------
10.1.1.2         192.168.100.3    eth0-1           Forward   1             3
10.1.1.3         192.168.100.3    eth0-2           Forward   1             3
10.1.1.4         192.168.100.3    eth0-3           Forward   1             3
10.1.1.5         192.168.100.3    eth0-4           Forward   1             3
10.1.1.6         192.168.100.3    eth0-5           Forward   1             3
10.1.1.7         192.168.100.3    eth0-6           Forward   1             3
10.1.1.8         192.168.100.3    eth0-7           Forward   1             3
10.1.1.9         192.168.100.3    eth0-8           Forward   1             3
10.1.1.10        192.168.100.3    eth0-9           Forward   1             3
10.1.1.11        192.168.100.3    eth0-10          Forward   1             3
```

5.10 启用 VRRP 的网络部分主机通信中断

启用 VRRP 时，有的主机把第一台交换机作为主用，有的主机把第二台交换机作为主用。如果发现所有把第二台（或第一台）当作主用的主机都不通，则很有可能是 VRRP 出了问题。

用“show vrrp”命令检查两台交换机的VRRP状态时（详见“查看VRRP状态”），如果发现两台交换机的state都成为了Master，则说明交换机之间通讯发生了问题。正常情况下，交换机通过互联的端口发送心跳信息，保证VRRP之间的工作正常。如果互联链路出现问题，Backup交换机无法

收到Master交换机发出的心跳信息，则认为网络发生改变，于是将自身的状态更新到Master，并开始工作，从而造成主机无法找到目的地址，造成通信中断。

此时主要需要排查的是交换机之间的连接，需要从主交换机 ping 从交换机，如果没有响应，就证实了前面的原因。如果此时交换机其他端口可以正常工作，则可以判断交换机互联端口有故障，需要更换。

5.11 某主机终端无法和交换机通讯

如果主机的网关地址属于交换机的 IP，且无法 ping 通该 IP 地址，可以登录到交换机内，通过 show ip arp 命令查看这台主机的 ip 和 mac 地址是否被正确的缓存在了交换机内。然后通过 show switch fdb 命令查看该 mac 地址缓存在哪个端口，判断这个端口是否是连接主机的端口。

如果全部正常，检查一下主机的 IPMP 配置是否正确。

第6章 三层交换机故障排查实例

6.1 模块硬件故障导致的网络通信不稳定

某网络的核心交换机采用了两台 AT-9924Ts，利用 VRRP 协议实现冗余备份。在网络测试的过程中发现，连接至光口模块 AT-A61 的部分端口无法通信，两台核心交换机之间也不能通信（两台交换机互联也是采用光口）。

在全面检查了交换机软件版本和配置后，没有发现错误，初步判定是其中一台交换机的光端口出现了故障。

首先断开两台交换机的互联光纤链路，分别检查其光端口的通信情况，发现仅第一台交换机存在问题，因此判断出是第一台交换机的光端口有故障，但尚不能判断是机身问题（内部端口问题），还是接口模块（AT-A61）的故障。

将已确认没问题的第二台交换机的 AT-A61 光接口模块拆下，替换第一台交换机的 AT-A61 模块，发现问题仍然存在。而将第一台交换机的 AT-A61 模块装到第二台交换机上，没有发现问题。

因此判断是第一台交换机的机身出现硬件故障。更换机身后，问题解决。

6.2 重复的 IP 地址导致的网络异常

某企业网络由核心交换机、汇聚交换机和接入交换机组成。在网管中心 PING 网络中的计算机，发现个别计算机 PING 不通或时断时续。

开始怀疑网络中有计算机与交换机地址冲突。为了确定该计算机，先查询核心交换机的 ARP 表，确定该 IP 地址对应的 MAC 地址，然后查询核心交换机的 FDB 表，确定配有该 IP 地址的设备所在的汇聚交换机和接入交换机。通过 CONSOLE 登录到汇聚交换机和接入交换机，查询这些交换机的 FDB 表，没有发现配有该 IP 地址的设备连接在任何端口上，说明故障不是由终端计算机导致的。

PING 这些汇聚交换机和接入交换机，发现个别交换机 PING 不通，推断该故障应该是因为汇聚交换机和接入交换机的地址冲突导致的。查询这些汇聚交换机和接入交换机的地址，果然发现有些交换机配有重复的 IP 地址。重新配置 IP，网络故障清除。

与用户沟通后得知，原来是用户在修改交换机的管理 IP 时，只修改了一部分，另一部分忘记修改，从而导致地址冲突网络故障。

6.3 病毒导致的网络流量过高

某网络的三层交换机 AT-9924T 下联若干接入交换机。用户发现网络通信缓慢甚至无法通信。

检查 AT-8948 的 LED 指示灯正常，通过 CONSOLE 登录到交换机管理界面，发现交换机反应

缓慢，说明交换机存在大量广播流量，导致 CPU 占用率过高。为了定位不正常广播流量的来源，将连接在本交换机的接入交换机依次断开，发现断开连接到某端口的接入交换机后，AT-8948 恢复正常。说明有大量的广播包来自于该接入交换机下的计算机。由于该接入交换机没有广播风暴抑制功能，下联的计算机产生的大量广播传到 AT-8948，导致 AT-8948 运行缓慢。

将连接在该接入交换机下的计算机全面杀毒后，通信恢复正常。

为避免以后发生类似问题，决定在 AT-9924T 上建立基于 QoS 的广播风暴抑制功能。利用 QoS 机制检测目的 MAC 地址为 ff-ff-ff-ff-ff-ff 的广播包，一旦发现，将该端口中断 60 秒。命令如下：

```
set switch enhancedmode=qoscounters
```

重启交换机至增强模式，并输入如下命令：

```
create classifier=1 macdaddr=ff-ff-ff-ff-ff-ff
create qos trafficclass=1 stormstatus=enable stormwindow=100
stormrate=100 stormaction=linkdown stormtimeout=60
create qos flowgroup=1
add qos flowgroup=1 classifier=1
add qos trafficclass=1 flowgroup=1
create qos policy=1
add qos policy=1 trafficclass=1
set qos port=1 policy=1
```

6.4 电驴或 BT 下载导致的网络阻塞

某企业网络使用三层交换机 AT-8724XL。用户反映上网变慢。

使用协议分析软件分析网络流量，发现网络中有大量电驴下载。电驴下载很消耗网络带宽，而且由于电驴软件是 P2P 应用，服务器地址及端口经常变化，很难简单地将它过滤掉。

由于 AT-8724XL 不仅能够看到数据包的二层、三层看、四层地址信息，还能看到更深的内容（数据包前 62 字节的内容）。通过这个能力，我们可以通过设置硬件过滤抑制电驴流量。

通过分析电驴协议，发现电驴的数据包有如下特点：在 tcp 协议 offset 为 58 处，协议内容为 e3。在 udp 协议 offset 为 46 处，协议内容为 e4。因此对 AT-8724XL 做以下配置：

```
create class=1 prot=0800 ippr=tcp match1=e300 mask1=ff00 offset1=58
create class=2 prot=0800 ippr=udp match1=e400 mask1=ff00 offset1=46
add switch hwf class=1 ac=dis
add switch hwf class=2 ac=dis
```

配置好后，网络中的电驴流量被成功过滤掉，网络恢复正常。

6.5 双网卡 SUN 服务器工作模式设置错误导致的数据包泛洪

对某网络进行测试时，将一台 PC 连接到安奈特 AT-SB4004 交换机的某个端口，其抓包软件发现了与该端口同一 VLAN 下的两台 SUN 服务器之间的部分数据包，似乎这些数据包是以广播形式发送出来的。正常情况下，这些数据包是不应该被广播的。

经过测试和检查，发现以下现象并得出以下初步结论：

1、即使更换了全新的交换引擎和接口模块，仍然会发现该现象的发生；因此初步判定该现象并非是交换机故障导致。

2、该问题仅会发生在 SUN 服务器之间。

3、并非所有的 SUN 服务器之间都存在该问题。

由于该网络中的 SUN 服务器都是采用双网卡分别连接到互为冗余备份的的两台核心交换机上，因此我们检查了 SUN 服务器的双网卡工作模式，发现出现问题的 SUN 服务器的网卡工作模式与其他 SUN 服务器不同，改变其模式后，上述故障现象消失。解释如下：

SUN 服务器具有特有的 IPMP 功能（Internet Protocol Network Multipathing），使服务器可以具有多个网络端口，这些端口都可以连接到同一个子网。IPMP 功能使服务器在一个子网内具有多个网络连接，以提供网卡的冗余备份或提高吞吐能力。

SUN 服务器的默认配置是，两个网卡可具有相同的 MAC 地址，但这只适用于两个网卡连接到不同的子网时。当连接到同一子网时，则需要修改默认配置，不同的网卡必须具有不同的 MAC 地址以避免 MAC 地址冲突，这种情况下，两个网卡需工作于 Active-Standby 模式。

当 IPMP 功能起作用时，网络适配器（网卡）如果处在 Active-Active 模式下，通常主网卡完成接收数据包，从网卡则发送数据包。SUN 服务器的浮动 IP 会对应两个网卡的 MAC，但 SUN 服务器提供给交换机的 IP 所对应 MAC 仅为主网卡的 MAC，一旦从网卡的 MAC 向交换机发送数据包的时候，交换机不能识别相对应的 MAC，则交换机会将该数据包泛洪（Flooding）到本 VLAN 的所有其他端口（交换机的这个动作是正常的，因为交换机识别到不能识别的 MAC 时，自然会泛洪）。

换成在 Active-Standby 模式下，SUN 服务器的两块网卡为主备关系，其浮动 IP 只会对应一个 MAC，同时这种对应关系和交换机上缓存的 IP 和 MAC 保持一致，当 SUN 服务器发送和接收数据包的时候，相对应的 MAC 交换机就能够识别，则不会将数据包泛洪到本 VLAN 的所有其它端口。

关于安奈特

安奈特(Allied Telesis)自 1987 年在美国硅谷成立以来一直在世界网络解决方案领域占据领先地位，同时她在创建新兴的宽带基础设施方面也始终保持着先进的理念。历经二十年的发展，安奈特的业务已遍及全球，在世界各地拥有二百多个分支机构，建设了完善的研发中心、生产基地、销售渠道以及售前和售后服务体系。

依托于分布在美国、新西兰、意大利、日本、新加坡、菲律宾和中国等地的研发机构，安奈特可以向用户提供完整的产品线和解决方案，其产品线结构也随着技术的变迁和需求的变化而不断调整。从八十年代的介质转换器、集线器和网卡开始，到其后的路由器、全系列交换机、光纤传输、VoIP、无线局域网和网络管理系统，安奈特一直不断进取，近期又在综合宽带接入（Triple Play）、IPv6 和高速移动 IP 等领域成绩斐然。基于其全系列产品和解决方案，安奈特在以太网和 IPv6 领域均处于领先地位，除了交换端口销量在全球位居前列外，其企业路由器的全球出货量也名列前茅，而独有的 MIP 解决方案更在高速移动 IP 通信领域遥遥领先于竞争对手。

安奈特的客户遍及世界各地，覆盖了运营商、企业、政府、公共设施、医疗、金融、教育以及个人消费等几乎所有领域。自成立以来，安奈特的市场从北美迅速扩展到日本、欧洲以及广大的亚太地区，一直保持稳定的高增长态势，成为全球发展最快的高科技公司之一。

服务与支持

最终用户或合作伙伴可以通过如下方式获得产品信息和服务支持：

1、欲获得该产品的操作和设置指南，请登陆安奈特中文网站的技术支持主页（www.alliedtelesis.com.cn）

该主页提供了常见设备安装和配置指南、技术问题问答（FAQ）、中文版技术资料下载和常用软件和驱动程序下载等服务。用户可以快速获得自己需要的资料和答案。

2、欲获得该产品的技术支持和 RMA 服务，请直接咨询您的供货商

用户可以直接向为自己供货的安奈特代理商申请售后服务支持，以便获得快速响应。

3、欲了解该产品的技术和销售信息，请致电安奈特北京总部或各分公司（或您熟悉的安奈特代理商）

安奈特在全国各大区设置了分公司处，配备有销售人员和技术支持人员，以便为用户和合作伙伴提供最直接快捷的服务，各分支机构的地点、联系方式以及其负责的区域如右表所示。

4、免费咨询热线

安奈特公司还为最终用户提供了免费的服务咨询热线（800-810-1762）。该热线的工作时间为周一至周五，9:00～18:00。

安奈特（中国）各地分公司

北京（中国总部）
负责地区：黑龙江、吉林、辽宁、北京、内蒙古、天津、河北、山西、山东、河南、湖北
地址：北京市朝外大街 16 号中国人寿大厦 2108A 室（邮编：100020）
电话：(010) 85252299
传真：(010) 85252298

上海分公司
负责地区：上海、江苏、安徽、浙江、江西
地址：上海市汾阳路 138 号轻科大厦 401 室（邮编：200031）
电话：(021) 64450933
传真：(021) 64450932

广州分公司
负责地区：广东、福建、湖南、广西、海南
地址：广州市天河路 490 号壬丰大厦 2001 室（邮编：510620）
电话：(020) 38888330
传真：(020) 38888336

成都分公司
负责地区：四川、重庆、贵州、云南、陕西、青海、西藏、甘肃、宁夏、新疆
地址：四川省成都市顺城大街 308 号冠城广场 26 层 B 座（邮编：610017）
电话：(028) 86527190
传真：(028) 86527193